

Procesarea instrumentală în timp real ca mijloc de expresie muzicală: Cora Miron, Gravity (2017) pentru flaut procesat și bandă / Real-Time Instrumental Processing as a Means of Musical Expression: Cora Miron, Gravity (2017) for Processed Flute and Tape

Cătălina POPA

Liceul de Muzică „Tudor Jarda”, Bistrița, România. /
“Tudor Jarda” Music High School, Bistrița, Romania.
catalina_c_popa@yahoo.com

REZUMAT

Articolul de față va explora potențialul expresiv al interacțiunii dintre muzică și tehnologia informației și comunicării, referindu-se, în special, la procesarea digitală a flautului și propunând un exemplu de exploatare a noilor modalități de exprimare artistică oferite de aceste echipamente – Gravity (2017) pentru flaut procesat și bandă, de Cora Miron.

Cuvinte cheie

Flaut, Electronice, Procesor digital, Aplicații instrumentale, Bandă, Software de specialitate

INTRODUCERE

Secolul XXI stă sub semnul evoluției tehnologice ale cărei aplicații se regăsesc și în domeniul muzical. Artiștii au profitat de noile posibilități de exprimare, manifestările muzicale devenind un prilej de experimentare interculturală, tot mai mulți dintre aceștia apelând la mijloace electronice (echipament audio, video) pentru a obține un spectacol complet și original.

Pentru modificarea timbrului instrumental al flautului, se poate face apel, pe lângă efectele sonore permise de construcția instrumentului, și la aparatură specializată de transformare a semnalului audio care se poate face atât prin procesare analogică cât și digitală. Perspectivele expresive de transmitere a limbajului muzical oferite de aceste dispozitive sunt, practic, nelimitate, noua generație de compozitori explorând tot mai frecvent aceste dimensiuni sonore.

Vom aborda, deci, problematica procesării semnalului audio prin prisma aplicațiilor flautistice, oferind o prezentare a modelului de procesor digital BOSS VE-20, precum și un exemplu de utilizare concretă a unui astfel de echipament audio în practica artistică prin realizarea unui studiu de caz asupra piesei Gravity (2017) pentru flaut procesat și bandă de Cora Miron.

1. CONDIȚIONAREA SUNETULUI FLAUTISTIC PRIN UTILIZAREA MIJLOACELOR ELECTRONICE

1.1. Dispozitive generatoare de efecte sonore

Procesoarele audio sunt dispozitive care alterează sunetul perceput al unei surse sonore (instrument), afectând parametrii acestuia, fiind posibile de la modificări subtile

ABSTRACT

The article at hand aims to explore the expressive potential of the interaction between music, information technology and communication, referring, in particular, to the digital processing of the flute, and suggesting an example for the implementation of the new means of artistic expression offered by these devices – Gravity (2017) for processed flute and tape, by Cora Miron.

Keywords

Flute, Electronics, Digital Processor, Instrumental applications, Specialised Software

INTRODUCTION

The 21st century is marked by a technological evolution with applications in many fields, including music. Contemporary artists have taken advantage of the new realms of expression, musical manifestations becoming a means for intercultural experimentation as more and more musicians turn to electronic implements (audio/video equipment) in order to create a complete and original show.

The flute's sound can be modified either through extended techniques made possible by the construction of the modern instrument or via specialized devices for audio signal digital or analogue processing. The expressive perspectives provided by these apparatuses are practically unlimited, with the new generation of composers frequently exploring these sound dimensions.

As such, we will attempt to approach the audio signal processing issue in regard to its applications in flute playing, proposing a presentation of the BOSS VE-20 model digital processor, as well as a concrete example of utilizing such a device in artistic practice through a case study on Cora Miron's piece Gravity (2017) for processed flute and tape.

1. CONDITIONING THE FLUTE SOUND BY ELECTRONIC MEANS

1.1. Sound Effect Generating Devices

Audio processors are devices which alter the perceived tone of a sound source (instrument), affecting its parameters and making everything possible from subtle

de culoare până la transfigurarea completă a timbrului original.

Categoriile principale de efecte auditive includ distorsia (*overdrive*), adăugarea iluziei de spațialitate (*reverb*, *delay*), modificări la nivel dinamic, filtre / egalizatoare, manipularea înălțimii sunetului și multe altele.

Aceste echipamente se împart în două mari clase, în funcție de tipul de tehnologie utilizată pentru transportarea informației audio (semnalului electric), în procesoare analogice și digitale. Diferența dintre acestea constă în faptul că circuitele analogice de procesare a semnalului îl transformă pe acesta în impulsuri electrice, în timp ce sistemele digitale traduc și stochează informația în format binar (zero și unu), fiecare cu amplitudine caracteristică (definiție conform *Difference between Analog and Digital | AddOhms #6* de pe canalul de YouTube AddOhms).

1.1.1. Procesarea semnalului digital

Semnalul digital este obținut în urma transformării informației (ex. undele sinusoidale captate analogic și transformate cu ajutorul unui ADC (*Analog to Digital Converter*) într-o succesiune discontinuă de numere care reprezintă valori ale frecvenței, dar și ale dimensiunii temporale și spațiale, înregistrând forma de undă într-un set limitat de numere, în sistem binar. Procesarea acestui tip de semnal presupune manipularea sa cu ajutorul unor succesiuni rapide de operații matematice (adunare, scădere, înmulțire, împărțire) și, ulterior, redarea rezultatului, fie în formă digitală (ex. procesarea imaginilor), fie înapoi sub forma unui semnal analog prin intermediul unui DAC – *Digital to Analog Converter* (= convertor care îndeplinește funcția opusă unui AD).

Componentele cheie ale unui procesor de semnal digital sunt: *input / output* (funcții ce permit captarea și redarea informației în afara spațiului virtual), memoria algoritmului de programare, memoria de stocare (n.a. a informațiilor ce urmează a fi procesate) și microprocesorul (= unitate de calcul; efectuează operațiile matematice). Astfel, variantele de manipulare sunt, practic, nelimitate, avantajul acestui tip de procesor constând în spațiul fizic mic pe care îl ocupă.

În domeniul muzical, acest tip de tehnologie de procesare a semnalului se întâlnește atât în cazul operațiilor asistate de calculator, cât și în echipamentele audio externe (*CD player*, amplificatoare, procesoare, claviaturi).

1.1.1.1. Aplicabilitatea tehnologiei de procesare digitală la flaut. Boss VE-20

Lucrările muzicale fac apel tot mai des la tehnologia informației și comunicării, explorând spații sonore nemaiîntâlnite, și constrângând artiștii instrumentiști să se familiarizeze cu (și să dețină) aparatură audio cât mai diversificată. Tehnica de procesare digitală a semnalului audio le permite interpreților acestora să obțină o multitudine de efecte sonore cu ajutorul unui singur aparat, fără a fi nevoiți să recurgă la conectarea în serie a tuturor dispozitivelor necesare unei interpretări.

Datorită spectrului acustic, în absența unor dispozitive dedicate transformării sunetului flautului, se pretează utilizarea unor procesoare vocale, care vor avea rezultate similare și în cazul instrumentului menționat, cu foarte puține excepții în ceea ce privește răspunsul anumitor tipuri de efecte. Un astfel de model de procesor testat cu

colour changes to the complete transfiguration of the original timbre.

The main audio effect categories include distortion (*overdrive*), creating the illusion of space (*reverb*, *delay*), dynamic changes, filters/equalizers, pitch alteration and many more.

These types of apparatuses are divided into two large categories: analogue and digital processors, depending on the type of technology involved in the audio information transmissions (electrical signal). The difference between them is that analogue processing circuits transform the signal in electrical impulses, while digital systems translate and store information in binary format (zero and one), each with its characteristic amplitude (definition provided by *Difference between Analog and Digital | AddOhms #6* on the YouTube channel AddOhms).

1.1.1. Digital Signal Processing

Digital signal is a result of the transformation of information (ex. sinusoidal waves picked up analogically and converted with the aid of an ADC (*Analog to Digital Converter*)) into a discontinuous sequence of numbers which represent values for frequency as well as for the temporal and spatial dimensions, recording the wave's shape in a limited set of numbers, in binary system. Processing this type of signal entails its manipulation by help of a rapid succession of mathematical operations (addition, subtraction, division, multiplication) and, subsequently, the rendition of the result, either digitally (ex. image processing) or in reverse as an analog signal by means of a DAC – *Digital to Analog Converter* (= converter which does the opposite job of an ADC).

The key components of a digital signal processor are: *input / output* (features which enable the capture and rendition of information outside of the virtual space), the programming algorithm memory, the storage memory (AN stores information to be processed) and the microprocessor (= calculating unit that performs mathematical operations). Thus, the manipulation options are, practically, unlimited, and the main advantage of this sort of processor lies in the small physical space that it occupies.

In the field of music, this type of signal processing technology is used in computer assisted operations as well as in external audio equipment (*CD players*, amplifiers, processors, keyboards).

1.1.1.1. Applicability of Digital Signal Processing in Regard to the Flute. Boss VE-20

Musical works resort more and more frequently to information and communication technology, exploring yet unknown sound spaces and constraining artists to familiarize themselves with (and own) diversified audio equipment. The audio signal digital processing technique allows performers to obtain a large array of sound effects by means of a single device, without having to resort to the serial connection of all the devices required during an artistic performance.

Due to its acoustic spectrum and in the absence of devices dedicated to the manipulation of the flute's sound, one may find it appropriate to resort to vocal processors which will have similar results in the case of the aforementioned instrument, with very few exceptions

succes și în vederea manipulării semnalului produs de flaut este *Vocal Performer VE-20* produs de compania BOSS.

Procesorul VE-20 conține nenumărate funcții utile unei interpretări instrumentale, cele două pedale ale acestuia fiind acționate cu ajutorul piciorului pentru a alege dintre efectele presetate anterior. Pe lângă varietatea de efecte sonore posibile (reverb, *delay*, *overdrive*, ș.a.), aparatul are o funcție care permite ajustarea virtuală a sensibilității microfonului utilizat, un *looper* (captează un fragment muzical intonat între două acționări ale pedalei specifice, urmând a-l repeta constant – în *loop* – până la oprirea manuală a acestuia; se pot suprapune mai multe astfel de eșantioane) cu capacitate de înregistrare a unor eșantioane de până la 38 de secunde. Acesta poate, de asemenea, alimenta un microfon cu condensator (prin funcția *phantom power*) și dispune de un corector de intonație integrat (*auto-tune*) a cărui rază de acțiune poate fi stabilită de către utilizator. De altfel, fiecare tip de efect are un set de variante presetate de către producător, acestea putând fi însă reglate și în funcție de specificațiile instrumentistului și apoi salvate în memoria internă a aparatului sub diverse denumiri ce vor facilita identificarea acestora. Procesorul VE-20 dispune și de funcția *bypass* (= redirecționarea semnalului audio pentru a reda sunetul nemodificat emis de sursa sonoră; ocolirea procesorului).

În continuare, se impune o trecere în revistă a funcțiilor utile unui flautist pe care procesorul digital Boss VE-20 le conține. În ceea ce privește sistemul de captare utilizat, poate fi necesară alimentarea cu 48V pentru microfoane cu condensator, precum și reglarea sensibilității acestuia în funcție de genul muzical abordat, de spațiul de desfășurare și de componența grupului instrumental de pe scenă. Dispozitivul prezintă și trei dintre cele mai frecvent utilizate filtre de tensiune și anume *low-pass* („trece-jos”), *high-pass* („trece-sus”) și *band-pass filter* („filtru de bandă”). Datorită faptului că procesorul dispune și de un amplificator de putere mare, este de notat și capacitatea acestuia de a modifica intensitatea semnalului sonor la ieșire, afectând astfel volumul de audiere. Puterea acustică a fiecărui efect în parte poate fi, la rândul său, ajustată.

Reverbul este, alături de *delay*, unul dintre efectele cărui a se dedica o mare parte dintre setările acestui dispozitiv, permițând selectarea dintre presetări sau stabilirea tipului de reverb în funcție de caracteristicile încăperii emulate (ex. catedrală), dimensiunea acesteia sau cantitatea de ecou dorită (*delay*) în funcție de durata de reverberație și numărul de repetări dorite. Reverbul sau *delay*-ul pot fi utilizate atât ca efecte sonore expresive, cât și pentru a corecta efectele negative ale unui spațiu cu o acustică defavorizantă sau pentru a adăuga dimensiune sunetului flautului în cazul unei interpretări în aer liber.

Efectele care se regăsesc în categoriile *Tone/SFX* (eng. = ton/efecte speciale) și *Harmony* (eng. = armonie) sunt o colecție de metode de transformare a timbrului instrumental, fiind o sursă prolifică de inspirație artistică și culori timbrale inovatoare (n.a. față de sunetul natural al flautului).

În categoria efectelor speciale, este prezent un egalizator de înaltă fidelitate (cu posibilitatea ajustării amplitudinii frecvențelor joase, medii și înalte), distorsiune sau

when it comes to certain effects and their response. The *Vocal Performer VE-20*, produced by BOSS Company, is an example of such a processor which was successfully tested in regard to its uses towards the alteration of the flute sound.

The VE-20 processor includes a large number of features which prove useful during an instrumental performance, its two pedals being operated by the performer's foot in order to select from preset sound effects. Besides the variety of possible sound effects (*reverb*, *delay*, *overdrive*, and more), the device also comes with a function that allows a virtual adjustment of the connected microphone's sensitivity, a *looper* (which captures a musical phrase played between two activations of the specific pedal and repeats said fragment continuously – in a loop – until it is manually deactivated; it allows for the superposition of more than one such sample) with the capacity to record samples with a duration of up to 38 seconds, *phantom power* (a feature which allows the device to charge a condenser microphone with 48V) as well as an integrated pitch corrector (*auto-tune*) whose operating range may be set by the user. In fact, each type of effect comes with a series of alternatives preset by the producer which may also be, however, adjusted to the instrumentalist's specifications and then stored in the device's internal memory under different names to facilitate their subsequent identification. Furthermore, the VE-20 processor carries a *bypass* function (= redirection of the audio signal so that the original sound produced by the source is rendered unmodified; “bypassing” the processor).

Hereinafter, it is appropriate to review the features of the Boss VE-20 processor which a flautist may find useful. As far as the connected capturing device system is concerned, activating the phantom power to charge a condenser microphone with 48V may be required, as well as the adjustment of the mic's sensitivity, according to musical genre, performance space specifications and size/instrumentation of the ensemble present on stage. The device also features three of the most commonly employed voltage filters, namely *low-pass*, *high-pass* and *band-pass* filters. It is further worth noting that, due to possessing a high power amplifier module, the processor has the capacity to modify the output signal's intensity, affecting the overall audition volume. The acoustic power of each individual effect may also be adjusted.

Reverb which, together with *delay*, is one of the most prominently featured effect units on this model, has the greatest number of available settings, thus allowing the selection of a preset or type of reverb according to the characteristics of the emulated room (ex. *cathedral*), its size or the amount of desired echo (*delay*) based upon reverberation time and number of repetitions. *Reverb* and *delay* may be used as expressive sound effects, to correct the negative impact of a hall with unfavourable acoustics or in order to add dimension to the flute sound in the event of an open-air performance.

The effects which can be found under the *Tone/SFX* and *Harmony* categories represent a collection of methods meant to transform the instrumental timbre, providing a prolific source of artistic inspiration and innovative tone colours (AN as compared to the flute's natural sound).

overdrive (cu posibilitatea stabilirii nivelului de limitare), *flanger* (suprapune două semnale identice, unul dintre acestea fiind defazat inconstant, cu o variație temporală de sub 20 ms), *chorus* (adaugă adâncime sunetului prin crearea iluziei mai multor instrumentiști care cântă simultan) și efectele mai drastice precum *radio* (produce interferențe și zgomote de fond caracteristice aparatelor radio vechi) sau *strobe*.

Activarea indicației *Harmony* va prelua înălțimea sunetului intonat, suprapunându-i acestuia unul sau două sunete suplimentare ce vor reprezenta transpoziția acestuia la octavă, terță (mare sau mică) și/sau cvintă inferioară sau superioară, în timp real. Parametrii care pot fi modificați includ intensitatea liniei melodice de acompaniament, tonalitatea în interiorul căreia se va desfășura linia melodică (pentru respectarea diatoniei), caracterul sunetului astfel produs (masculin sau feminin – pentru voce), precum și panoramarea acestuia.

Doar două dintre posibilitățile de manipulare propuse de procesor nu sunt utile flautului, acestea fiind funcția de autocorectare a intonației, care nu afectează în mod deosebit sunetul flautului, frecvențele superioare ale acestuia fiind în afara registrului asupra căruia se acționează, precum și compresorul care se regăsește sub denumirea de *Dynamics*. Acesta din urmă presupune o egalizare a sunetului rezultat prin îndepărtarea maximelor și minimelor dinamice, în cazul flautului generând un sunet plat, fără culoare.

2. CORA MIRON, GRAVITY (2017), PENTRU FLAUT PROCESAT ȘI BANDĂ; STUDIU DE CAZ

Absolventă a cursurilor de licență și masterat ale Academiei de Muzică „Gheorghe Dima” din Cluj-Napoca, la clasa de compoziție a domnului prof.univ.dr Adrian Pop, Cora Miron și-a început cariera muzicală ca instrumentist, studiind pianul la Liceul de Muzică „Sigismund Toduță” din același oraș. O tânără speranță a instrumentului, ea a câștigat numeroase premii la concursuri de specialitate și a urcat, în calitate de solist, pe mari scene ale lumii, susținând sute de spectacole atât în România cât și în Japonia, Marea Britanie, Rusia, Turcia, Luxemburg și Ungaria.

Cora Miron a fost dintotdeauna fascinată de posibilitatea stabilirii unei legături de interdependență între muzică și tehnologia informației, portofoliul său conținând lucrări de muzică electronică (*Discomfort* pentru flaut și bandă (2013), *Motion Woven Aria* (2010), improvizație electronică live) dar și producții muzicale pentru radio și televiziune, film, și teatru.

În prezent, tânăra compozitoare urmărește să aprofundeze tainele sincretismului dintre muzică și arta cinematografică la *National Film and Television School* din Marea Britanie, unde urmează un masterat în *Compoziție pentru Film, Televiziune și Jocuri*.

2.1. Gravity (2017), pentru flaut procesat și bandă

2.1.1. Geneză și surse de inspirație

Finalizată în anul 2017, piesa *Gravity* a fost scrisă ca parte a proiectului de cercetare doctorală asupra utilizării electronicii ca mijloc de expresie muzicală în repertoriul flautistic, spre a fi interpretată în primă audiție de către autoare.

The special effects category features a high fidelity *equalizer* (which enables the adjustment of the amplitudes of low, medium or high frequencies), *distortion* or *overdrive* (allowing for clipping level selection), *flanger* (superposes two identical signals, constantly inverting the phase of one of them, with a temporal variation of under 20 ms), *chorus* (adds depth to the sound by creating the illusion that several instruments are playing simultaneously) as well as more “drastic” effects such as *radio* (produces interferences and white noise characteristic of old radio sets) or *strobe*.

Once the *Harmony* feature is activated, the device will recognize the pitch of the note played and will superpose one or two additional sounds representing its transposition to the inferior or superior octave, to a third (minor or major) and/or fifth, in real time. The parameters that can be modified include the intensity of the accompanying melody thus created, the tonality corresponding to the line performed (to respect diatonic intervals), the genre of the output voice (feminine or masculine), as well as panning.

When using the device to manipulate the sound produced by a flute, only two of the processor’s features are redundant: the *auto-tune* effect unit, which does not have a great impact on the flute sound since the higher register is outside of its range of action, and the compressor, found under the name *dynamics*, which entails the equalization of the output sound through removal of dynamic maximums and minimums, resulting in a flat, colourless sound when applied to the flute.

2. CORA MIRON, GRAVITY (2017), FOR PROCESSED FLUTE AND TAPE; CASE STUDY

As graduate of the undergraduate and graduate programs of the “Gheorghe Dima” Music Academy, Cluj-Napoca, where she studied composition under prof. Adrian Pop, PhD, Cora Miron began her musical career behind the piano which she studied at the “Sigismund Toduță” Music High School, in the same city. As a young instrumental prodigy, she has been awarded numerous prizes at specialized competitions and has performed on important stages around the world, with a CV of hundreds of concerts and shows, both in Romania and Japan, Great Britain, Russia, Turkey, Luxemburg, and Hungary.

Cora Miron has always been fascinated by the possibility of establishing ties of interdependency between music and information technology, her compositional portfolio including electronic music works (*Discomfort* for flute and tape (2013), *Motion Woven Aria* (2010), live electronic improvisation) as well as musical productions for radio, TV, film and theatre.

Presently, the young composer seeks to further explore the syncretism between music and cinematographic art at the *National Film and Television School* in Great Britain, where she is pursuing a Master’s Degree in *Composition for Film, Television and Games*.

2.1. Gravity (2017), for Processed Flute and Tape

2.1.1. Genesis and Sources of Inspiration

Finalized in 2017, *Gravity* was written as an integral part of a research project concerning the use of electronics as a means for musical expression, specifically in the flute repertoire, to be premiered by the author.

Pentru această lucrare, Cora Miron a decis să caute inspirație în legile fizice care guvernează cosmosul - evoluția și mișcarea corpurilor cerești - considerând că simbioza dintre flautul procesat și electronice (muzică și fizică) va pune cel mai bine în valoare un astfel de subiect. Inițial, lucrarea a fost concepută ca o suită în cinci părți inspirate din diferitele forme de existență ale stelelor, în ultimul ciclu de viață (stea pitică albă, stea neutronică, gaură neagră etc.), sub titlul provizoriu de *End Stages of Stars*. După cum se întâmplă de obicei, în cadrul procesului creator, lucrarea a căpătat o voință proprie. Tema a rămas similară, dar structura s-a schimbat, iar legătura dintre muzică și subiect - cosmosul - a devenit mai abstractă.

Când un grup de cercetători în astrofizică a anunțat, în 2017, una dintre cele mai mari descoperiri în domeniu, și anume faptul că au detectat coliziunea a două stele de neutroni, piesa Corei Miron a fost publicată pentru prima dată, în variantă audio, ca acompaniament pentru blogul scris de Mercedes Gimeno Segovia despre acest subiect, intitulat *Quanta for Breakfast* din 20 octombrie 2017. Ca urmare a acestui eveniment, piesa a primit titlul de *Gravity*. Varianta publicată pe site a fost realizată integral electronic, flautul solist fiind și el înlocuit de un instrument virtual.

2.1.2. *Gravity: Particularități stilistice și elemente de limbaj muzical*

După cum reiese din titlu, piesa este compusă pentru flaut solo (cu procesare digitală în timp real) și acompaniament generat exclusiv electronic cu ajutorul soft-urilor *Cubase* și *MAX MSP*. Totuși, compozitoarea menționează că a ales flautul procesat în detrimentul celui rece deoarece acesta se încorporează mult mai bine cu banda, rezultatul fiind mai degrabă un duet echilibrat, și nu un instrument solist cu acompaniament.

Din legenda lucrării (delimitată în trei secțiuni: *General Information* = Informații generale, *Flute Processor Effects* = efecte sonore aplicate flautului și *Key* = Legendă) se observă că lucrarea este compusă din trei elemente și anume: banda electronică, flautul solo și un așa-numit *click track*. Acesta din urmă reprezintă o serie de repere metronomice de tempo, pentru a ajuta instrumentistul să se sincronizeze cu banda, fiind redat doar acestuia printr-un sistem de monitorizare de tip *in-ear* (cască audio). Se menționează de asemenea că flautistul va avea la dispoziție un mixaj audio dintre cele trei elemente spre a fi utilizat ca punct de referință în deslușirea piesei, dar că instrumentistul nu trebuie să încerce reproducerea fidelă a acestuia.

Astfel, pentru interpretarea piesei *Gravity* de Cora Miron vor fi necesare următoarele dispozitive audio: un sistem de redare a benzii electronice (mixer audio și boxe) și unul de monitorizare de tip *in-ear*, procesor(-oare) digital(-e) care conține funcțiile marcate în partitură, un microfon dedicat pentru captarea flautului (ex. *Audix ADX10FLP* sau similar), preferabil cu soluție de atașare direct pe instrument.

2.1.2.1. *Banda electronică*

Materialul melodic din bandă este realizat în marea majoritate din instrumente înregistrate și procesate cu ajutorul unui *granulator* (= instrument virtual de sinteză audio, bazat pe un principiu de operare similar *sampling*-ului - eșantionare - cu mențiunea că

For this particular work, Cora Miron decided to seek inspiration in the laws of physics that govern the cosmos - the evolution and movement of celestial objects - envisioning that the symbiosis between processed flute and electronics (music and physics) will best highlight such a theme. Initially, the piece was planned as a five movement suite inspired by stars and their different forms of existence in the last cycle of life (white dwarf, neutron star, black hole, etc.) under the working title *End Stages of Stars*. As it usually happens, during the creative process, the piece gained a will of its own. Thus, though the theme remained more or less unchanged, the internal structure changed and the link between music and subject - the Universe - became more abstract.

In 2017, when a group of researchers in astrophysics announced they had detected the collision of two neutron stars, one of the greatest discoveries in the field, Cora Miron's piece was published for the first time, in audio format, as accompaniment to the blog post on the topic from 20 October 2017 written by Mercedes Gimeno Segovia and titled *Quanta for Breakfast*. Following this event, the piece was retitled *Gravity*. The published version was created purely by use of electronics, the solo flute also being replaced with a virtual instrument.

2.1.2. *Gravity: Stylistic Particularities and Musical Language Elements*

As recounted in the title, the piece is written for solo flute (with real-time digital processing) and an accompaniment generated exclusively electronically using *Cubase* and the *MAX MSP* software. However, the composer mentions that the choice to use a processed flute as opposed to the acoustic instrument was due to her belief that it will blend better with the tape, resulting in a balanced duet rather than an accompanied solo instrument.

From the piece's deciphering key (delimited in three separate sections: *General Information*, *Flute Processor Effects* and *Key*) one may observe that the piece comprises three elements as follows: electronic tape, solo flute and a so-called *clicktrack*. The latter represents a sequence of metronomic markers, its purpose being to aid the soloist in synchronizing with the tape and as such, it will only be audible to the flautist through an *in-ear* style monitoring system. An audio mix between the three components will be made available to the flautist as a reference point for the decoding of the score but, as specified in the General Information section of the key, the instrumentalist must not aim to reproduce it faithfully.

Therefore, a performance of Cora Miron's piece *Gravity* will require the following audio equipment: a PA system (mixer and speakers) and an *in-ear* monitoring system, digital processor(-s) featuring all of the effects marked in the score, a dedicated microphone to capture the flute (ex. *Audix ADX10FLP* or similar), preferably with a specially designed flute mount.

2.1.2.1. *The Electronic Tape*

The great majority of the melodic material that makes up the tape is created from instruments recorded and processed with a *granulator* (= virtual instrument for sound synthesis, based on a principle similar to *sampling*, the difference being that the samples are not rendered conventionally, but instead they are deconstructed in

eașantioanele sonore nu sunt redade în mod convențional, ci sunt descompuse în fragmente mici cu durate între 1 și 50 de milisecunde, numite *granule*; acestea pot fi suprapuse și redade în diverse forme, în funcție de setările făcute la nivelul mai multor parametri precum: viteză, volum, frecvență etc. - procedeu inventat de compozitorul grec Iannis Xenakis).

Granulatorul utilizat pentru generarea acompaniamentului electronic din piesa *Gravity* este scris în programul Max/MSP de către Vincent Carinola, profesor de muzică electroacustică la *Pôle d'Enseignement Supérieur de la Musique din Bourgogne*, Franța. Cora Miron s-a folosit de acest instrument într-un mod mai neobișnuit, utilizând granule foarte lungi (cu durată de până la 5 secunde), cu distanță mare una față de cealaltă (tempo între 200 ms și 2-3 secunde), pentru a crea texturi muzicale.

Unitatea timbrală dintre cele două elemente – flaut și electronice – este conferită de utilizarea cu precădere a instrumentelor de suflat din lemn în materialul muzical din bandă, prima parte fiind alcătuită aproape în exclusivitate din acestea (doar la minutul 1 apare o notă lungă la contrabas virtual). Folosirea extensivă a flautului în partea de electronice se aliniază cu strategia de coeziune sonoră, fiind de multe ori dificil de distins auditiv între flautul interpretat de instrumentist și cel redat de bandă.

Cea de-a doua mare secțiune a lucrării reprezintă o acumulare continuă de intensitate (a se vedea analiza structurală de mai jos). Astfel, compozitoarea a dorit un sunet mai adânc și mai bogat în armonice, adăugând instrumente virtuale până spre finalul secțiunii după cum urmează: 3 corni, 3 fagoturi, 2 partide mici de viori și 6 contrabași.

2.1.2.2. Flautul procesat

Legenda aferentă piesei nu specifică necesitatea utilizării unui anumit procesor, ci menționează efectele care vor fi folosite în interpretarea piesei și oferă sugestii de setări pentru obținerea sunetului dorit. Procesorul digital pe care îl propunem în acest articol (BOSS VE-20) dispune și de funcția de *loop* (a se vedea explicația de mai sus), utilizarea altor echipamente de acest fel putând necesita legarea în serie a mai multor astfel de dispozitive.

Efectele utilizate sunt marcate în partitură cu caractere aldine, de tipar, subliniate și descrise în detaliu în legenda lucrării, într-o secțiune dedicată. Instrumentistului îi revine decizia legată de modul de organizare a acestora pentru a putea fi accesate (pornite/oprite) cu ușurință pe parcursul interpretării. Dezactivarea unui efect este notată prin adăugarea cuvântului **STOP** înaintea denumirii acestuia.



Fig. 1. Exemplu de notare a efectelor digitale în partitură; Cora Miron, *Gravity* (2017), po.3.*

*Pentru o mai ușoară localizare a reperelor din partitură, vom menționa numărul portativului aferent exemplului oferit.

small fragments with a duration between 1 and 50 milliseconds, called *granules*; these may be superposed and played in various configurations, according to different parameter settings: speed, volume, frequency, etc.; *granular synthesis* was invented by Greek composer Iannis Xenakis).

The granulator used to generate the electronic accompaniment for the piece *Gravity* was programmed in MAX/MSP by Vincent Carinola, professor of electroacoustic music at *Pôle d'Enseignement Supérieur de la Musique din Bourgogne*, France. Cora Miron utilized this instrument in a rather unusual way, working with very long granules (with a duration of up to 5 seconds) with large spaces in between them (tempo between 200 ms and 2-3 seconds) to create musical textures.

In order to keep the integrity between the two elements – flute and electronics – the composer used mainly woodwinds to create the musical material for the tape, the first part comprising almost exclusively such instruments (with the exception of a long note on contrabass which appears at minute 1). The extensive use of the flute in the tape aligns with the sound cohesion strategy, making it difficult at times to distinguish between the instrument played by the performer and the one played by the tape.

The second large section of the piece represents a continuous accumulation of intensity (see the structural analysis below). As such, the composer aimed for a deeper, richer sound, progressively adding, until the end of the unit, virtual instruments, as follows: 3 horns, 3 bassoons, 2 small violin ensembles and 6 contrabasses.

2.1.2.2. Processed Flute

The deciphering key from the beginning of the work does not specify the need to use any particular model of processor, instead, it lists the effects that will be used throughout the piece and offers setting suggestions to achieve the desired sound. The digital processor suggested in this article also contains the *loop* feature (see previous explanation). Resorting to other such equipment may require connecting more devices in series to obtain the same results.

The effects to be used are noted in the score using bold and underlined capital letters and are fully explained in the work's key in a dedicated section. The decision regarding organization of effects so that they are easily accessible (activated/deactivated) throughout the performance lies with the flautist. The deactivation of a certain effect is signalled by the word **STOP** added before its name.



Fig. 1. Example of digital effect notation in the score; Cora Miron, *Gravity* (2017), st.3.*

*To facilitate the localization of score references, the number of the staff corresponding to the example will be mentioned.

Prezentarea publică a piesei *Gravity* impune și prezența unui inginer de sunet. Astfel, se specifică în legendă că acesta are libertatea de a adăuga asupra mixajului redat publicului și alte efecte globale pe care le consideră necesare, în funcție de caracteristicile spațiului de desfășurare și ale sistemului audio utilizat, revenindu-i și responsabilitatea de a echilibra volumele dintre cele două semnale sonore (bandă și flaut).

Compozitoarea oferă sugestii de setări pentru fiecare efect în parte, lăsând la latitudinea simțului artistic al interpretului ajustarea valorilor utilizate, încurajându-l să facă acele alegeri care îl vor inspira în actul interpretativ. Totuși, o serie de valori trebuie respectate, acestea fiind notate în legendă cu caractere aldine.

Astfel, se vor utiliza ca metode de manipulare sonoră următoarele:

- *Delay* = ecou; cu indicațiile *Delay 1: Time – 1225 ms* (durata de reverberație); *Feedback – 28%* (numărul de repetări); *Mix – 36%* și *Delay 2: Time – 1225 ms*; *Feedback – minimum* (menținând totuși funcția activă);
- *Harmony* = efect de armonizare în timp real; cu indicațiile *Harmony 1: Tonalitate – Do major, cvinta inferioară*; *Volume (volum) – 70%*; *Harmony 2: Tonalitate – Do major, terța*, *Volume (volum) – 70%*; *octava inferioară*, *Volume (volum) – 65%*; în acest caz, procesorul va genera voci secundare în funcție de nota de bază intonată de instrumentist, în tonalitatea și la intervalul setat; acestea vor fi redat la un volum mai mic decât vocea principală;
- *Distortion* = distorsiune; cu indicația *Drive 100%* - acesta va fi audibil doar în registrul înalt;
- *Loop* = înregistrarea și suprapunerea, în timp real, a unor eșantioane sonore ce se vor repeta până în momentul în care funcția este dezactivată; fiecare astfel de secțiune este încadrată într-un chenar deasupra căruia este notat numărul de repetiții (a se vedea exemplul din Fig. 2.).

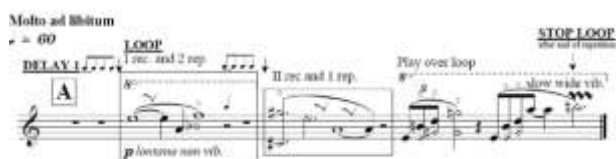


Fig. 2. Cora Miron, *Gravity*, po.1; Efectul de *loop*: corelarea notație – interpretare.

N.B. În exemplul de mai sus, prima frază va fi interpretată de trei ori: o dată când va fi înregistrată, urmată de două repetiții generate de procesor. A doua frază va fi înregistrată peste prima repetiție a frazei întâi și repetată o singură dată. *Play over loop* (= a fi intonat peste *loop*) marchează materialul ce va fi interpretat o singură dată, peste repetițiile celor două fraze precedente ce urmează a fi dezactivate odată cu prezența în partitură a indicației **STOP LOOP**. După cum reiese din partitură și legendă, instrumentistul va urmări să dezactiveze funcția *loop* doar după încheierea celor două repetiții, respectiv una, chiar dacă acest procedeu va rezulta într-o desincronizare temporară cu evenimentele din bandă.

2.1.2.3. Ritm/Metrică/Tempo

Deși în partitură este notată indicația metronomică *pățimea = 60*, aceasta se referă la pulsația internă a

A public presentation of *Gravity* requires the assistance of a sound engineer. Therefore, it is noted in the key that he is free to add, to the final mix, global effects which he deems necessary, depending on the room's acoustic characteristics and the audio system available. Furthermore, he is responsible for balancing the outputs of the two signals (tape and flute).

The composer offers suggestions regarding the settings for each individual effect, leaving the concrete adjustment of the input values up to the performer's own artistic sense, encouraging instrumentalists to make choices that will inspire them. However, a number of values must be strictly complied with and they are marked in the key in bold characters.

Subsequently, the following sound manipulation techniques will be employed:

- *Delay* – with the indications *Delay 1: Time – 1225 ms* (reverberation time); *Feedback – 28%* (number of repetitions); *Mix – 36%* and *Delay 2: Time – 1225 ms*; *Feedback – minimum* (while still keeping the function active);
- *Harmony* – with the values *Harmony 1: Key – C Major, Inferior fifth*; *Volume – 70%*; *Harmony 2: Key – C Major, third*, *Volume – 70%*; *inferior octave*, *Volume – 65%*; in this case, the processor will generate secondary voices based on the note played by the instrumentalist, in the key and at the interval selected; they will be rendered at a volume lower than the main voice;
- *Distortion* – with the indication *Drive 100%* - this effect will only be audible in the higher register;
- *Loop* – recording and replaying, in real time, sound samples which will be repeated until the effect is deactivated; each such section is encased in a frame with a number above it, indicating the number of desired repetitions (see example in Fig. 2.).



Fig. 2. Cora Miron, *Gravity*, st.1; *looper*: corelarea între notație și interpretare.

N.B. In the previous example, the first phrase will be played three times: once during the recording process, followed by two processor-generated repetitions. The second phrase will be recorded over the first and repeated a single time. *Play over loop* marks the material that will only be performed once, over the repetition of the two loops which will be deactivated once the **STOP LOOP** indication in the score has been reached. As revealed by the score and its key, the performer will aim to deactivate the *loop* only after the end of the second and first repetition respectively, even if this process will result in a temporary desynchronization with the tape.

2.1.2.3. Rhythm/Metrics/Tempo

Although the score carries the metronome tempo reference *quaver = 60*, this only applies to the internal

piesei, întrucât însemnarea „*Molto ad libitum*” de la începutul lucrării relevă un grad ridicat de libertate în execuția ritmului.

În piesa *Gravity* pentru flaut și bandă avem de-a face cu o notație ritmică convențională, neîncadrată în măsură, frazele fiind delimitate prin virgulă. Astfel, descifrarea ritmului va ține cont de indicația *molto ad libitum* și de încadrarea formulelor ritmice într-o durată de timp globală, respectiv tempo-ul notat de 60 de bătăi pe minut. Respectarea proporțiilor este esențială, existând însă un grad mare de libertate în ceea ce privește abordarea elementelor dintr-o formulă ritmică, notele care vor trebui să aibă o durată mai lungă (față de restul) fiind indicate cu ajutorul coroanelor.



Fig. 3. Cora Miron, *Gravity*, po. 5; exemplu de descifrare a formulelor ritmice.

N.B. Conform explicațiilor din legenda lucrării, în exemplul de mai sus, fiecare formulă ritmică va dura echivalentul unui timp, considerând tempoul de 60 BPM (bătăi pe minut), adică, în total, două secunde.

Păstrarea unei pulsații interne constante, precum și menținerea raportului între tempourile diferitelor texturi (care pot avea tempo-ul 120, 360, 20 BPM ș.a.) garantează o unitate ritmică la nivelul piesei, suprapunerea evenimentelor sonore generând un efect poliritmic și nu haotic, deși la nivel micro, există, după cum am arătat anterior, un mare grad de libertate.

Conform explicației Corei Miron, alegerea cifrei de metronom 60 ca tempo general nu este aleatorie, ea considerând oportună construcția unei lucrări despre cosmos bazată pe secundă ca unitate de timp. Lumina și timpul sunt elemente fundamentale ale universului, viteza luminii reprezentând constanta fizică universală. Astfel, distanțele dintre corpurile cerești sunt determinate în funcție de timpul necesar luminii să ajungă din punctul A în punctul B, măsurat în secunde și multiplicări ale acestei unități.

Sincronizarea dintre banda electronică și flautul solist este susținută de *clicktrack*, care, în mod neconvențional, nu reprezintă doar o pulsație metronomică, ci conține evenimente sonore care marchează începutul unei anumite secțiuni prin așa-numitele *count-ins* - o serie de două sau patru bătăi (*click-uri*). Acestea sunt marcate pe partitură prin două sau patru optime urmate de o săgeată poziționată deasupra notei care trebuie interpretată pe timpul imediat următor (Fig. 4. cu roșu, respectiv albastru). Termenul de *count-in* este cel mai des întâlnit în cazul muzicii ușoare (*jazz/pop/rock*) și se referă la un semnal verbal, instrumental sau vizual care are ca scop determinarea tempoului unei anumite piese, precum și sincronizarea muzicienilor implicați și care constă, în general, în tactarea unei măsuri complete. Astfel, în cazul piesei *Gravity*, Cora Miron utilizează acest procedeu într-o manieră similară, menționând că acestea sunt doar puncte de referință menite să ofere o idee generală în direcția sincronizării ritmice dintre solist și bandă, respectarea fidelă a acestora nefiind esențială, excepție făcând cazul în care după semnul dedicat sunt notate două săgeți. În situația din urmă, instrumentistul trebuie

pulse of the piece since the „*Molto ad libitum*” written above it reveals a high level of freedom in rhythm execution.

In *Gravity* for flute and tape, we are dealing with conventional rhythm notation, unorganized in measures (without a time signature), the phrases being separated by commas. Consequently, in deciphering the rhythm, one will account for the tempo mark *molto ad libitum* and the consideration that all rhythmic formulas must fit within a global time unit, in this case, the noted tempo of 60 beats per minute. It is essential to keep proportions, even though there is a high degree of freedom concerning the approach of elements that make up a rhythmic formula. The notes that should be extended (in relation to the others) are marked with fermatas.



Fig. 3. Cora Miron, *Gravity*, st. 5; example of rhythmic formula deciphering.

N.B. According to the explanations offered by the key, in the provided example, each rhythmic formula will last the equivalent of a beat and, considering the overall tempo of 60 BPM, it amounts to a total of two seconds.

Keeping a constant internal pulse, as well as maintaining the ratio between the tempo of different textures (which can be 120, 360, 20 BPM, etc.) guarantees rhythmic unity across the whole piece, the superposition of sound events generating a polyrhythmic instead of a chaotic effect even though, at a smaller level, there is a great degree of freedom, as shown before.

According to Cora Miron's own explanation, the choice concerning metronomic reference 60 as tempo is not accidental, as she considers it appropriate to construct a piece about the Universe based upon the second as a unit of time. Light and time are fundamental elements of the cosmos, speed of light being the universal physical constant. Thus, the distances between celestial objects are deduced based on the time needed for light to travel from point A to point B, measured in seconds and multiplications of this unit.

Synchronization between the tape and the solo flute is aided by the *clicktrack*, which is not just the conventional constant metronomic pulsation but, instead, consists of sound events marking the beginning of certain sections through so-called *count-ins* - a sequence of two or four beats (*clicks*). They are signalled in the score with two or four eighth notes followed by a down-pointing arrow placed above the note that must be played on the following beat (Fig. 4. with red and blue respectively). *Count-in* is a term most frequently found in popular music (*jazz/pop/rock*) and it refers to a verbal, instrumental or visual cue that usually consists of counting down a whole measure, used to determine the tempo of a certain song as well as to assure that all involved musicians play together, in time. Thus, in *Gravity*, Cora Miron turns to this method in a similar manner but mentions that they are meant only as reference points to offer a general idea towards the synchronization between soloist and tape. Attempting to

să urmărească sincronizarea perfectă cu *click-ul* chiar dacă acest lucru presupune un salt în partitură.

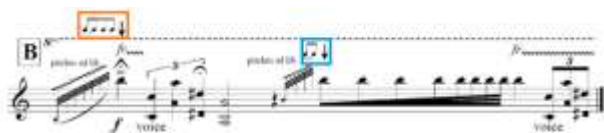


Fig. 4. Cora Miron, *Gravity*, po. 4; sincronizarea cu banda – marcarea evenimentelor audio din *clicktrack*.

În cazul unor note sau fraze lungi, materialul audio de sincronizare, redat doar instrumentistului, va indica și punctul în care acestea trebuie încheiate, prin prezența unei singure bătăi (*click*), marcate în partitură cu ajutorul unei pătrimi plasate deasupra unei pauze. Precum în situația anterioară, acestea nu trebuie respectate cu strictețe.

Există două situații (Fig.5) în care sincronizarea dintre cele două „instrumente” nu se bazează pe *clicktrack* ci pe distingerea unor anumite sunete/ritmuri percusive din materialul audio din bandă care sunt notate în partitura de flaut solo precum reperele dintr-o partitură orchestrală tradițională, însoțite de indicația *Tape* (= bandă).



Fig. 5. Cora Miron, *Gravity*, po. 10.

2.1.2.3. Elemente de limbaj melodic și armonic

Din punct de vedere melodic, lucrarea este bazată pe material înrudit, existând două celule care se repetă pe parcursul piesei în diverse prelucrări: inversare, oglindă, dezvoltare, precum și cu modificări la nivel intervalic sau ritmic.

Celula I și anume mi-la-fa (Fig. 6 cu roșu) se regăsește cel mai des în piesă, reprezentând primul material care se repetă de trei ori în *loop*, fiind ulterior reluată (tot de trei ori, în *loop*) cu o cvintă mai sus, urmând a fi intonată din nou la finalul secțiunii A în varianta inițială, ca o concluzie.

Al doilea eșantion sonor ce urmează a fi suprapus, în *loop*, peste repetiția primului segment conține cea de-a doua celulă, sol diez-mi-la (Fig. 6 cu albastru), fiind reluată cu variațiuni de ordin intervalic după reluarea la cvintă a primei celule.

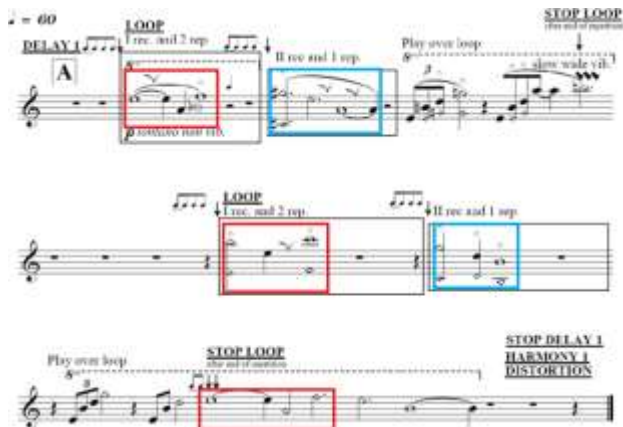


Fig.6. Cora Miron, *Gravity*, po. 1 – 3; cele două celule care stau la baza structurii melodice.

faithfully abide by these signals is not essential, except when two down-pointing arrows are placed after the dedicated symbol. In the latter situation, the instrumentalist must seek to play perfectly in sync with the *clicktrack* even if this implies a jump in the score.

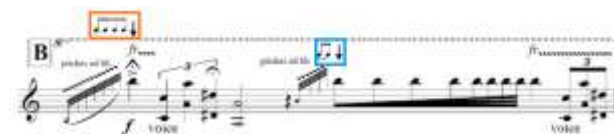


Fig. 4. Cora Miron, *Gravity*, st. 4; synchronizing with the tape – signalling, in the score, the sound events from the *clicktrack*.

In the event of longer notes or phrases, the audio monitoring track, only audible to the instrumentalist, will also indicate, with a single click, when they must end. In the score, this beat is noted with a single quaver placed above a rest. As in the previous situation, these must not be strictly obeyed.

There are two situations (Fig.5) when the synchronization between the two “instruments” is not dependent on the *clicktrack*, but on recognizing certain percussive sounds/rhythms which occur in the tape and are marked in the solo flute part like cues in a traditional orchestral score, alongside the word *Tape*.



Fig. 5. Cora Miron, *Gravity*, st. 10.

2.1.2.3. Elements of Musical and Harmonic Language

From a melodic point of view, the work is based upon related material, provided by the use of two cells which appear repeatedly throughout the piece in various adaptations: inversion, mirroring, development, or with changes of interval or rhythm.

Cell I, namely E-A-F (Fig. 6 with red) is the most frequent in the piece, representing the first sample to be repeated three times in a *loop*, being subsequently reiterated (again three times, in a *loop*) a fifth higher and played once more at the end of section A, in the original version, as a conclusion.

The second sample to be superposed, in a *loop*, over the repetition of the first segment contains the second cell, G#-E-A (Fig. 6 with blue) and is resumed with intervallic alterations after the reiteration of cell I one fifth higher.

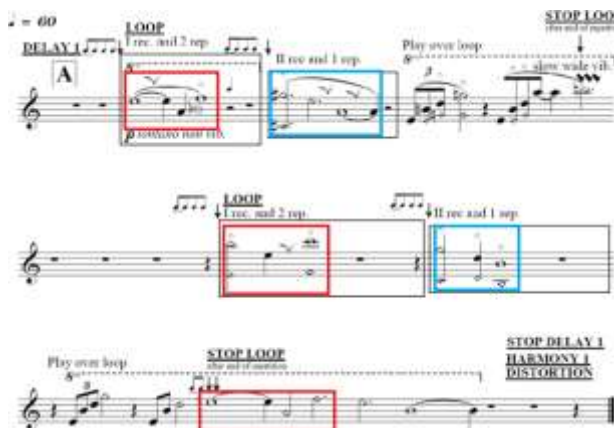


Fig.6. Cora Miron, *Gravity*, st. 1 – 3; the two cells which are the basis for the melodic structure.

Din punctul de vedere al armoniei, deși realizată prin mijloace moderne de compoziție, lucrarea păstrează totuși o oarecare gravitație armonică, neîndepărtându-se foarte tare de conceptele clasice. Acest lucru se resimte și la nivel formal, întrucât avem de-a face cu structuri muzicale recunoscutibile, manifestate în celule, teme, secțiuni, reprize ș.a.

Discursul muzical este, deci, construit pe pedale armonice, materialul audio original fiind eufonic (creat din instrumente virtuale precum flaut, chitară sau viori), permițând astfel ca texturile rezultate să fie alipite și suprapuse, dând naștere unor fraze muzicale cu sens armonic și melodic.

2.1.2.4. Structură

Piesa *Gravity* de Cora Miron este construită în jurul conceptului ales de compozitoare – cele două stări ale unui corp ceresc: existența atemporală și inevitabila distrugere a acestuia după legile cosmosului – acest lucru resimțindu-se puternic la nivel muzical – structural. Astfel, avem de-a face cu o formă tripartită de tip ABA cu tranziție și repriză, unde secțiunea principală A descrie o stare de sublim și pace, un peisaj în centrul căruia tronează un corp ceresc impunător, urmând a se face tranziția către secțiunea B, care prezintă un fenomen orbitor, agresiv și asurzitor precum ciocnirea a două stele de neutroni.

Prima secțiune, A, are la rândul ei o structură tripartită cu repriză (a-b-a), descriind plastic senzația de spațiu deschis, infinit, suspendat în timp (a), liniștea fiind tulburată subit de apariția unui corp ceresc care se îndepărtează ulterior (b), revenind apoi la senzația inițială de pace (a).

În cuvintele Corei Miron, „a”-ul pictează cu ajutorul unor pedale prelungite, stază armonică și note lungi, filate, o nebuloasă, putând fi interpretată ca o introducere a lucrării ce setează etosul piesei. Compozitoarea propune o paralelă filozofică între caracterul contemplativ al mini secțiunii și „viziunea astronomică”, adică conștientizarea faptului că, la nivel universal, problemele umane sunt irelevante, întrucât omul este o parte infimă și efemeră. Cea de-a doua sub-secțiune (b), este mai dinamică, având o direcție generală descendentă, calmându-se treptat astfel încât tranziția spre „a” se face natural, pe nesimțite. În aceasta secțiune mediană, flautul nu mai face parte din textură, el fiind tratat ca instrument solist.

Tranziția poate fi descrisă în termeni narativi precum o perturbare a păcii ce anticipează caracterul amenințător al secțiunii B prin contraste dinamice, note scurte și accentuate și o multitudine de efecte timbrale agresive precum *frullato*, note armonice și utilizarea vocii concomitent cu interpretarea la flaut.

A doua secțiune, B, reprezintă ciocnirea dintre două stele de neutroni, descrisă muzical ca o acumulare lungă, dilatată și prelungită, cu scopul de a reda sublimul unui eveniment cosmic de o asemenea anvergură. Secunda este perturbată de suprapunerea texturilor în diferite tempouri pentru a ilustra deformarea timpului sub efectul unei forțe gravitaționale imense. B-ul este astfel o metaforă pentru o pereche de stele care orbitează tot mai aproape una de cealaltă, mișcându-se la viteze

From a harmony standpoint, though created through modern composition methods, the piece still maintains a form of harmonic gravitation, not steering too far from classical concepts. This is also sensed at a structural level since we are dealing with recognizable musical constructions, manifested in cells, themes, sections, reprises, and others.

The musical discourse is, therefore, constructed on harmonic pedals and, since the original audio material is euphonic (created from virtual instruments such as flute, guitar, violins), it allows for the joining and superposition of the resulting textures, creating musical phrases that have harmonic and melodic sense.

2.1.2.4. Structure

Cora Miron's piece *Gravity* is built around the concept selected by the composer – the two states of a celestial object: its atemporal existence and its inevitable demise, according to the laws of the Universe – a fact which manifests itself heavily on a musical - structural level. As such, we are dealing with an ABA type ternary form with transition and recapitulation, where the main section, A, describes a sense of sublime and peace, a scene dominated by a commending celestial object followed by a transition into section B which presents a blinding, aggressive and deafening event, such as the collision between two neutron stars.

The first section, A, has, in turn, a ternary structure with recapitulation (a-b-a), plastically describing the sensation of an infinite open space, where time stands still (a), the quietness being temporarily tempered with due to the sudden apparition of a celestial object that slowly drifts away (b), returning to the initial feeling of peace (a).

In Cora Miron's own words, the “a” paints a Nebula, with the aid of prolonged pedals, harmonic stasis and long, faded notes, and may be performed as an introduction that sets the ethos of the piece. The composer offers a philosophical parallel between the contemplative character of this mini-section and “astronomic vision”, namely, the realization that, in the vastness of the Universe, human problems are irrelevant, as mankind represents a negligible and ephemeral part. The second sub-section (b) is more dynamic, following a descending pattern and becoming progressively calmer, until it seamlessly and naturally transitions back into “a”. In this middle section, the flute is not part of the texture anymore, being treated as a solo instrument.

The transition may be described, in narrative terms, as a disturbance of the peace which anticipates the menacing character of section B, through dynamic contrasts, short, accented notes and a plethora of aggressive extended techniques such as *frullato*, *harmonics* and the use of one's voice concomitantly with the flute (*singing and playing*).

The second section, B, represents the collision between two neutron stars, musically described as a long, dilated and prolonged accumulation, the purpose being to depict the sublime of an event of such magnitude. The second (time unit) is disrupted by the superposition of textures in different tempos to illustrate the distortion of time under the influence of a huge gravitational force.

extraordinare, inevitabilul întâmplându-se doar peste milioane de ani.

Scritura are caracter minimalist, repetitiv, fiind alcătuită din sunete care evoluează treptat și sunt aglomerate în bandă prin apariția lor în toate registrele. În contrast, flautul descrie o melodie lungă, monotună, relativ lentă comparativ cu agitația din materialul electronic. Secțiunea poate fi descrisă ca un *perpetuum mobile* care este ulterior destabilizat și se autodistruge.

În repriză se revine la ideea de nebuloasă creată din rămășițele fostelor obiecte cerești (materia primă a universului) din care se vor forma, în timp, noi stele.

Tabel 1. Analiza formală a piesei Gravity de Cora Miron

| Secțiuni | A a b a | tranzite | B | A a |
|---|---|---|--|--|
| Caracteristici reprezentative din banda electronică) | <p>a</p> <p>Flaut: sunete lungi (se confundă cu flautul solist).</p> <p>Tim Whistle (prezintă secunda).</p> <p>Flaut bass (înălțarea notelor este mai mare decât în registrul grav).</p> <p>Pian (prezintă subtil secunda).</p> <p>Clarinet (multifonic).</p> <p>Clarinet (flagolet, rol de perniță de sunet, prezintă subtil secunda).</p> <p>Sunete cu înălțare nedeterminată (sonor design).</p> <ul style="list-style-type: none"> clarinet: slap tongue; flaut: frullato; flaut: suant surri <p>b</p> <p>(se confundă cu flautul solist dar se schimbă armonia).</p> <p>sunete lungi (înălțare schimbă digital).</p> <p>Sunete cu înălțare nedeterminată (sonor design).</p> <ul style="list-style-type: none"> clarinet: slap tongue; flaut: frullato. | <p>Instrument percuție (wood-block).</p> <p>Pian (prezintă secunda cu un delay scurț).</p> <p>Periță armonică (clarinet multifonic și clarinet în flagolet).</p> <p>Sunete cu înălțare nedeterminată (sonor design):</p> <ul style="list-style-type: none"> clarinet: slap tongue (prezintă subtil secunda) - 120 bpm) Flaut: suant surri (prezintă secunda). <p>Pian: registrul grav (prezintă secunda); Clarinet: slap tongue (înălțare digital, prezintă subtil secunda); Pian (prezintă 300 bpm).</p> | <p>Baza alcătuită din sunete obținute cu ajutorul generatorului care se schimbă:</p> <p>Cordă electrică din următoarele instrumente virtuale:</p> <p>Corni (3); Fagot (3); Vioa (2 părți mici); Contrabas (6).</p> | <p>a</p> <p>Flaut: sunete lungi (se confundă cu flautul solist);</p> <p>Tim Whistle (prezintă secunda);</p> <p>Flaut bass (înălțarea notelor este mai mare decât în registrul grav);</p> <p>Pian (prezintă subtil secunda);</p> <p>Clarinet (multifonic);</p> <p>Clarinet (flagolet, rol de perniță de sunet, prezintă subtil secunda);</p> <p>Sunete cu înălțare nedeterminată (sonor design):</p> <ul style="list-style-type: none"> clarinet: slap tongue; flaut: frullato; flaut: suant surri |

2.1.2.5. Considerații interpretative – efecte de manipulare timbrală

Atmosfera piesei este dată, în mare parte, de sonoritatea specială creată cu ajutorul interacțiunii dintre electronică și instrumentul solist (fie că ne referim la bandă sau la procesarea digitală) dar și datorită efectelor de manipulare timbrală obținute cu ajutorul tehnicilor moderne de interpretare și emisie sonoră, la flaut. Acestea sunt notate în partitură cu ajutorul unor semne specifice care sunt explicate în legendă.

Pe lângă efectele utilizate frecvent în repertoriul dedicat flautului modern (*frullato*, utilizarea vocii concomitent cu interpretarea flautistică pentru obținerea unui efect de distorsiune, note armonice), Cora Miron apelează și la metode mai puțin convenționale. Astfel, în anumite situații, se impune utilizarea unui vibrato larg menit să se asemene unui *glissando* microtonal sau rotirea excesivă a flautului în interior și exterior (față de ambușura instrumentistului) pentru a simula un efect de *pitch*.

CONCLUZII

Cum s-a arătat în prezenta lucrare, utilizarea echipamentelor electronice digitale în practica instrumentală a deschis noi orizonturi compozitorilor moderni, prin prisma numeroaselor posibilități de manipulare a semnalului audio care rezultă în lumi sonore neexplorate în trecut. În ziua de azi este, deci, imperativ ca orice instrumentist să se familiarizeze cu modul de utilizare al acestora, pentru a putea aborda repertoriul din ce în ce mai vast dedicat muzicii electronice cu instrument solist, fapt ce necesită

B is, therefore, a metaphor for a pair of stars which orbit closer and closer to each other, moving at astounding speeds and yet, the inevitable will only take place over millions of years.

The writing has a minimalist and repetitive nature, being created from progressively evolving sounds that are agglomerated in the tape through their presence in all registers. In contrast, the flute depicts a long, monotone melody, relatively slow in comparison with the agitation from the electronic material. The section may be described as a *perpetuum mobile* which is subsequently destabilized until it ultimately self-destructs.

In the recapitulation, we come back to the idea of a Nebula created from the ashes of old celestial objects (raw material of the Universe) from which, in time, new stars will be born.

Table 1. Structural Analysis of Cora Miron’s piece, Gravity

| Sections | A a b a | transition | B | A a |
|--|--|---|---|---|
| Characteristics (reference points in the electronic tape) | <p>a</p> <p>Flute: long notes (confused with the solo flute).</p> <p>Tim Whistle (realizes the second).</p> <p>Bass Flute (the pitch: an artificially moved in the lower register);</p> <p>Piano (subtly realizes the second);</p> <p>Clarinet (multiphonic);</p> <p>Guitar (flagolet, pad role, subtly realizes the second);</p> <p>Sounds with undetermined pitch (sonor design):</p> <ul style="list-style-type: none"> clarinet: slap tongue; flute: frullato; flute: suant surri <p>b</p> <p>(the flagolet is confused but the harmony changes);</p> <p>long granules (with digitally altered pitch);</p> <p>Sounds with undetermined pitch (sonor design):</p> <ul style="list-style-type: none"> clarinet: slap tongue; flute: frullato; flute: suant surri | <p>Permutation instrument (wood-block);</p> <p>Piano (realizes the second with a short delay);</p> <p>Harmonic pedal (clarinet multifonic and guitar in flagolet);</p> <p>Sounds with undetermined pitch (sonor design):</p> <ul style="list-style-type: none"> clarinet: slap tongue (realizes the double of the second - 120 bpm) Flute: breathy tone (realizes the second); <p>Piano: lower register (realizes the second);</p> <p>Clarinet: slap tongue (deflected pitch, realizes the double of the second);</p> <p>Piano (realizes at 300 bpm).</p> | <p>The base is created from textures generated by the generator which generates the following virtual instruments: Horn (3); Saxophone (3); Violin (2 small ensembles); Contrabass (6).</p> | <p>a</p> <p>Flute: long notes (confused with the solo flute);</p> <p>Tim Whistle (realizes the second);</p> <p>Bass Flute (the pitch: an artificially moved in the lower register);</p> <p>Piano (subtly realizes the second);</p> <p>Clarinet (multiphonic);</p> <p>Guitar (flagolet, pad role, subtly realizes the second);</p> <p>Sounds with undetermined pitch (sonor design):</p> <ul style="list-style-type: none"> clarinet: slap tongue; flute: frullato; flute: breathy tone |

2.1.2.5. Considerations on Performance – Extended Techniques

The atmosphere of the piece comes, mostly, from the special sound world created through the interaction between electronics and the solo instrument (be it tape or digital processing) but also as a result of the modern tone manipulation extended techniques present in the flute part. They are marked in the score with specific symbols which are explained in the key.

Apart from tone effects frequently used in the repertoire dedicated to the modern flute (*frullato*, the distortion effect obtained by the use of the voice together with the flute, *harmonics*), Cora Miron also turns to more unconventional methods. Thus, certain situations call for the use of a wide vibrato resembling a microtonal *glissando* or the excessive spinning of the flute towards and away from the performer’s embouchure, to simulate a faux *pitch* effect.

CONCLUSIONS

As shown in the text at hand, the use of digital electronic equipment in artistic practice has opened new horizons for modern composers, through numerous audio signal manipulation possibilities which result in sound worlds that have never been explored before. Therefore, nowadays, it is vital for every instrumentalist to acquaint themselves with the utilization methods of such devices,

aptitudini în domeniul tehnologiei informației și comunicării.

Piesa *Gravity* (2017) de Cora Miron reprezintă un exemplu de noi valențe expresive facilitate de interacțiunea dintre muzică și tehnologie, studiul de caz realizat demonstrând modul în care un procesor digital (în acest caz BOSS VE-20) poate constitui o parte integrantă a procesului creativ-interpretativ. Astfel, descifrarea partiturii și inspirația artistică nu țin doar de limbajul muzical tradițional și tehnica instrumentală, ci și de utilizarea dispozitivelor electronice, oferind instrumentistului noi modalități de exprimare a propriilor idei artistice și posibilitatea creării unui moment muzical complex.

so as to be able to approach the ever-growing repertoire dedicated to electronic music with solo instruments, a fact which requires aptitudes in the field of technology of information and communication.

Cora Miron's piece, *Gravity* (2017), offers an example of new expressive valences facilitated by the interaction between music and technology, the case study demonstrating the way in which a digital processor (in this particular case BOSS VE-20) may become an integral part of the creative – performing process. As such, the deciphering of the score and artistic inspiration are not only contingent upon traditional musical language but, also, upon the use of electronic devices, presenting performers with new ways to express their own artistic ideas and offering the possibility of a complex musical moment.

BIBLIOGRAFIE / REFERENCES

- [1] *Handbook for Sound Engineers: The New Audio Cyclopedia*, editor Glen Ballou, 1st edition, Howard W. Sams & Co., Indianapolis, USA, 1987.
- [2] Miron, Cora, *Gravity* (2017) for processed flute and tape.
- [3] Popa, Cătălina, *Telephone interview with Cora Miron*, 15.01.2018, Cluj-Napoca, London.
- [4] *Tech Terms Dictionary*, Sharpened Production, electronic dictionary.
- [5] Vaseghi, Saeed V., *Multimedia Signal Processing: Theory and Applications in Speech, Music and Communications*, John Wiley & Sons, New York, 2007.
- [6] *Vocal Performer, VE-20 Vocal Processor, Owner's Manual*, BOSS Corporation, 2009.
- [7] Xenakis, Iannis, *Formalized Music: Thought and Mathematics in Composition*, Indiana University Press, Bloomington and London, 1971.

WEB REFERENCES

- [8] *A Beginner's Guide to Digital Signal Processing (DSP)* on the website *Analog Devices*, <http://www.analog.com/en/design-center/landing-pages/001/beginners-guide-to-dsp.html>
- [9] *Difference between Analog and Digital | AddOhms #6* on the YouTube channel AddOhms: <https://www.youtube.com/watch?v=WxJKXGugfh8>
- [10] Poonam, S., Nikhilesh, Jasuja and Pooja, Sehgal, *Analog vs. Digital*, article published on the web platform Diffen.com, http://www.diffen.com/difference/Analog_vs_Digital