Received: 2024/05/28
Accepted: 2025/03/19
Published: 2025/06/22

Studying and introducing extended techniques for Santur, by presenting the method of notation in contemporary composition

Amirhosein Mofayezi, Master of Music in Composition, Faculty of Music, Iran University of Arts, Tehran, Iran.

Madjid Tahriri, Assistant Professor of Composition, Faculty of Music, Iran University of Arts, Tehran, Iran.

Abstract

Extended techniques refer to unconventional methods of playing Iranian national instruments to produce new sounds and effects. This study investigates extended techniques for the Santur (iranian hammered dulcimer), based on the instrument's diverse capabilities to introduce sounds and effects that are uncommon in traditional Iranian music. A primary aim of this research is to create new sounds by using different parts of the instrument's body—such as tuning pins, bridges, side bridges, and soundboard—while altering the location and method of performing both common and less common techniques. Additionally, extended techniques from other instruments, such as the piano and violin, were adapted when feasible for the Santur. One of the key factors in altering the sound is changing the tool used to play the instrument, such as the metal hammer or bow, that significantly affect both the nature and duration of the notes. Furthermore, placing different objects (e.g., leather) between the strings has been introduced. In this research, seventeen extended techniques were presented, providing detailed explanations of their execution and proposing methods for their notation. The sound characteristics of these techniques are categorized into two groups: 1) Techniques with specific pitches that can be notated on the staff, and 2) Techniques without specific pitches, for which only durations can be notated according to the proposed system. The suggested notation methods were developed through a study of various contemporary notation sources and an analysis of scores from different composers. In presenting these notation methods, symbols were proposed based on the sounds' characteristics and their similarity to techniques and methods already in use by composers. Some symbols were used without alteration, while others were modified or newly introduced. Among the techniques presented, some have limitations that must be considered by composers. For instance, performers may require additional time to prepare certain techniques, and in some cases, composers need to consider dynamic restrictions, as certain techniques cannot be performed at high dynamic levels.

Keywords: Santur, Notation, Extended Techniques, Contemporary Composition

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۳/۰۸
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱۲/۲۹
تاریخ چاپ مقاله: ۱۴۰۴/۰۴/۰۱

امیر حسین مفیضی[۱]، مجید تحریری[۲]

مطالعه و معرفی تکنیک‌های گسترش‌یافته برای سنتور، با ارایه‌ی روش نت‌نگاری در آهنگ‌سازی معاصر*

چکیده

پژوهش حاضر به مطالعه و معرفی تکنیک‌های گسترش‌یافته برای ساز سنتور پرداخته که در نتیجه‌ی آن چندین تکنیک معاصر به همراه روش نت‌نگاری ارایه‌ی شده‌اند. هدف این تحقیق معرفی تکنیک‌های نوینی بوده که ابعاد جدیدی از قابلیت‌های سنتور برای تولید صداهای مختلف، که با شیوه و نیازهای آهنگ‌سازی معاصر منطبق است را به نمایش گذارد. در این پژوهش، روش‌هایی که به‌واسطه آن‌ها تکنیک‌های گسترش‌یافته برای سنتور به‌دست آمده‌اند، در پنج دسته قرار می‌گیرند: ۱) استفاده از بخش‌های مختلف ساز، مانند خرک‌ها، سیم‌های مابین گوشی‌ها و شیطانک ۲) تغییر جنس و نوع عامل تولید صوت در ساز سنتور (استفاده از مضراب فلزی و آرشه) که جنس صدا و دیرند نت‌ها را دستخوش تغییر می‌کند ۳) استفاده از اشیا مختلف در بین سیم‌های ساز ٤) بهره‌گیری و انطباق تکنیک‌های گسترش‌یافته‌ی معرفی‌شده برای سایر سازها (در صورت امکان اجرا) مانند پیانو و ویلن برای سنتور ۵) تغییر برخی از تکنیک‌های سنتور به‌جهت دستیابی به اصوات جدید. تکنیک‌های ارایه‌شده در این مقاله دارای دو خصیصه کلی هستند. نخست آن دسته از تکنیک‌هایی که دارای زیرایی مشخص نبوده و ثبت دقیق آن‌ها بر روی حامل‌های پنج خطی میسر نیست، بنابراین به ثبت دقیق میزان کشش آن‌ها بسنده شده است. گروه دوم را تکنیک‌هایی تشکیل می‌هند که زیرایی مشخص داشته و امکان نت‌نگاری دقیق آن‌ها بر روی خطوط حامل امکان‌پذیر است. در میان تکنیک‌های معرفی‌شده مواردی هستند که محدودیت‌های صوتی و اجرایی را با خود به همراه دارند، مانند تکنیک‌هایی که از شدت صوتی ضعیف برخوردار بوده و برای استفاده شدن در بافت‌های شلوغ (در آنسامبل‌ها) چندان مناسب نیست. مظاف بر آن تکنیک‌هایی که برای اجرای آن‌ها آهنگ‌ساز ملزم خواهد بود تا زمانی را (مانند کم کردن تندای اثر) در نظر گرفته، تا نوازنده برای اجرا تکنیک درخواست شده آماده شود. در نتیجه هنگام سازبندی آهنگ‌ساز ملزم است تا برخی ملاحظات اجرایی را مدنظر داشته باشد. پژوهش به روش کتابخانه‌ای و بهره‌گیری از تجربیات افراد متخصص بوده است و نشانه‌های پیشنهادشده برای نت‌نگاری تکنیک‌ها باتوجه به شخصیت و میزان همانندی آن‌ها با نمونه‌های هم‌خانواده خود معرفی شده‌اند. برخی از تکنیک‌ها بدون تغییر در شکل نت‌نگاری پیشنهادی در منابع، و برخی دیگر با تغییرات جزیی یا کلی ارایه شده‌اند.

واژگان کلیدی: سنتور، نت‌نگاری، تکنیک‌های گسترش‌یافته، آهنگ‌سازی معاصر

[۱] کارشناسی ارشد آهنگسازی، دانشکده موسیقی، دانشگاه هنر ایران، تهران، ایران.
[۲] استادیار دانشکده موسیقی، دانشگاه هنر ایران، تهران، ایران. (نویسنده‌ی مسئول) .
Email: m.tahriri@art.ac.ir

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد نگارنده‌ی اول با عنوان «مطالعه و تطبیق تکنیک‌های گسترش‌یافته برای سازهای سنتور و قانون، با ارایه‌ی روش نت‌نگاری در آهنگ‌سازی معاصر» در رشته‌ی آهنگ‌سازی است که به راهنمایی نگارنده‌ی دوم در دانشکده‌ی موسیقی دانشگاه هنر ایران به انجام رسیده است.

مقدمه

هرچند بحث تکنیک‌های گسترش‌یافته و روش نت‌نگاری آن‌ها در آثار آهنگ‌سازان معاصر موضوع جدیدی نیست، اما در مورد سازهای ایرانی می‌توان گفت که تاکنون کم‌تر به آن‌ها پرداخته شده است. مبحث تکنیک‌های گسترش‌یافته برای سنتور، راهکاری است برای کشف و استفاده از توانایی‌های مختلف آن (بخش‌های مختلف ساختمان‌ساز) در جهت رسیدن به اصوات و افکت‌های جدید که نتیجه‌ی آن، برای آهنگ‌سازانی که قصد ساخت اثر با رویکرد استفاده از تکنیک‌های گسترش‌یافته را دارند، راهگشا است. مقاله حاضر سعی دارد تا تکنیک‌های جدیدی را برای ساز سنتور با استفاده از ظرفیت‌های آن به همراه روشی برای نت‌نگاری آن‌ها با بهره‌گیری از منابع مرتبط ارایه دهد. منظور از ظرفیت‌های گوناگون، استفاده از بخش‌های مختلف سنتور است در جهت به‌وجود آوردن شیوه‌ای که بتوان باتکیه‌بر آن‌ها به صداهای جدیدی رسید، که پیش‌تر در شیوه‌ی سنتورنوازی مرسوم نبوده است. از دیگر راهکارهایی که می‌توان به افکت‌های جدیدتر رسید، اعمال تغییر و یا تعویض عامل تولید صوت برای سنتور است، از جمله تغییر در جنس مضراب‌ها (مانند استفاده از مضراب فلزی)، یا استفاده از آرشه که مختص سازهای زهی آرشه‌ای است. برخی از تکنیک‌ها نیز با جابه‌جایی محل اجرا و یا تغییرات جزیی در شیوه اجرای تکنیک‌های مرسوم در سنتور به‌وجود می‌آیند، برخی دیگر نیز با الگوگیری از تکنیک‌های گسترش‌یافته شناخته شده برای سازهای دیگر (مانند پیانو و ویولن) معرفی می‌شوند. در آهنگ‌سازی با تکنیک‌های گسترش‌یافته، یکی از چالش‌های آهنگ‌سازان همواره ثبت و نت‌نگاری تکنیک‌ها و ایده‌هایشان بوده است. برای ثبت تکنیک‌های گسترش‌یافته مختص سنتور نیز به شرط وجود شباهت در شیوه و یا محل اجرای تکنیک‌های معرفی‌شده، می‌توان از علایم پیشنهاد شده در منابع و پارتیتورهای گوناگون استفاده کرد. چنانچه تکنیک معرفی شده منحصر برای سنتور باشد، آهنگ‌ساز قادر است تا نشانه‌ای درخور را برای ارایه‌ی نت‌نگاری آن ابداع کند.

این پژوهش در پی پاسخ به چندین پرسش درباره چگونگی و کارکرد تکنیک‌های گسترش‌یافته برای ساز سنتور است: ۱) چگونه می‌توان با استفاده از قسمت‌های مختلف سنتور به صداهای جدیدتر رسید؟ ۲) کدام تکنیک‌ها را می‌توان از سازهای دیگر به عاریت گرفت و بر روی سنتور عملیاتی کرد؟ ۳) چگونه می‌توان با تغییر عامل تولید صدا به افکت‌های بیشتر دست یافت؟ ۴) چه راهکاری برای نت‌نگاری تکنیک‌های معرفی‌شده می‌توان ارایه داد؟ ۵) ملاحظات اجرایی تکنیک‌های معرفی شده به‌چه‌صورت است؟

روش تحقیق

در این پژوهش، اطلاعات مورد نیاز شامل اصطلاحات، نشانه‌ها و تکنیک‌ها به شیوه‌ی کتابخانه‌ای گردآوری شده و با روش توصیفی - تحلیلی و باتکیه‌بر کتاب‌ها و آثار منتشرشده توسط آهنگ‌سازان ایرانی و بین‌المللی جهت انطباق و دسترسی به تجربیات به‌دست‌آمده برای ارایه‌ی شیوه‌های نت‌نگاری بهره گرفته شده است. مضاف بر آن از تجربیات و نظرات اشخاص متخصص در زمینه‌ی امکان اجرای تکنیک‌ها و ارایه‌ی راهکارهای نت‌نگاری و ثبت در موسیقی معاصر استفاده شده است. برای حصول اطمینان از نتایج صوتی و شناخت کاراکتر تکنیک‌هایی که نیاز به وسایل ویژه (مانند مضراب فلزی) دارند، ساختار آن‌ها طراحی و سفارش داده شده تا مشخصات صوتی تکنیک‌ها بررسی شوند. درنهایت برای معرفی و مطالعه ظرفیت‌های صوتی هر تکنیک در اثری موسیقایی، قطعه‌ای با نام «سکوت» (بخشی از پروژه‌ی عملی پایان‌نامه‌ی نویسنده‌ی دوم) بر مبنای تکنیک‌های گسترش‌یافته سنتور ساخته و ضبط شده است.

پیشینهٔ پژوهش

پژوهش‌های اندکی در زمینه تطبیق و معرفی تکنیک‌های گسترش‌یافته برای سازهای ایرانی صورت پذیرفته است. در رابطه با ساز کمانچه پایان‌نامه‌ای با موضوع «تکنیک‌های گسترش‌یافته برای کمانچه» از (نیلوفر شهبازی سال ۱۴۰۱) انجام شده که در آن به تشریح تاریخچه کمانچه، ساختمان‌ساز، کوک، انگشت‌گذاری و انواع تکنیک‌های قابل اجرا بر روی ساز مذکور به همراه مثال نت‌نگاری آمده است.

۱- تکنیک‌های سنتور

در شیوه مرسوم سنتورنوازی، اجرای انواع ترمولو[۱] (ریز)، سرمضراب، دراب، تکیه[۲] و مضراب‌های تکی و جفتی رایج است. در برخی از اجراها، نوازندگان سنتور برای رنگ بخشیدن به برخی یا مجموعه‌ای از نت‌ها به استفاده از تکنیک‌های منحصربهفردی مانند ویبراسیون، کشیدن دم مضراب بر روی سیم‌ها، خفه کردن[۳] صدای سیم با سرمضراب، اجرای نت‌ها به صورت استاکاتو که طنین آن‌ها با کف دست یا انگشت گرفته می‌شود و حتی اجرای دو سیم هم‌زمان با یک مضراب (راست یا چپ) مبادرت ورزیده‌اند که در مواردی برای آن‌ها راهکاری برای نت‌نگاری ارایه و برای برخی دیگر ارایه نشده است.

شکل ۱-۱. کامکار، ۱۳۹۵: ۱۱

مضاف بر بحث تکنیک‌هایی که توسط آهنگ‌سازان و نوازندگان سنتور مورد بهره‌گیری قرار می‌گیرند، استفاده از مضراب[۴] (چوبی) با نمد[۵] و یا بدون نمد (جنس و ضخامت نمد نیز ممکن است متفاوت باشد) نیز بین نوازندگان سنتور مرسوم است. غالباً نوازندگانی که قصد اجرا به شیوه‌ی قدما را دارند از مضراب بدون نمد با سر سنگین‌تر و پهن‌تر استفاده کرده و نوازندگان با رویکرد جدیدتر از مضراب نمددار با ضخامت‌های مختلف استفاده می‌کنند. در این دو رویکرد صدای مضراب بدون نمد فلزی بوده و مضراب نمددار شخصیتی نرم و ملایم‌تر است.

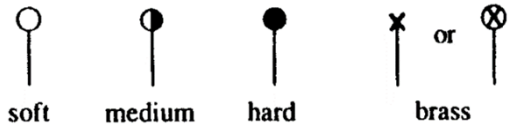
تکنیک‌های گسترش‌یافته برای سنتور

۲- گروه اول: تکنیک‌های دارای زیرایی مشخص

۲-۱- انواع مضراب (تعویض جنس مضراب‌ها)

در آهنگ‌سازی معاصر، آهنگ‌سازان برای به‌دست‌آوردن رنگ‌های گوناگون صوتی در سازهای کوبه‌ای (اعم

از ملودیک و غیرملودیک) مانند زایلوفون[۶]، ویبرافون[۷]، تیمپانی[۸]ها و طبل[۹]ها، از مالت[۱۰]هایی با جنس‌های مختلف استفاده می‌کنند. جنس سر این مالت‌ها می‌تواند نرم یا سخت باشد که به‌طبع، تأثیر مستقیمی بر روی جنس صدای به‌دست‌آمده دارد. برای مشخص‌کردن نوع و جنس مالتی که نوازنده لازم است در طول اجرا از آن استفاده کند، علایم مختلفی را می‌توان به‌کار بست. این نشانه‌ها به‌صورت دایره‌هایی توخالی (مالت نرم)، توپر (مالت سخت)، نیمه توپر (مالت نیمه‌سخت) و یا گاه با سر ضربدری (مالت فلزی) مشخص می‌شوند.



شکل 1-2. Stone ,1980: 211

با این تفاسیر تعویض عامل تولیدکننده صدا در سنتور (مضراب‌ها) منجربه شکل گرفتن افکت متفاوتی نسبت به مضراب معمول (چوبی با نمد) خواهد شد. برای مشخص‌کردن درخواست تعویض مضراب‌ها در سنتور، می‌توان با توجه به آنچه در شکل بالا برای تعیین مالت‌های نرم و سخت به صورت دایره‌های توخالی و توپر نمایش داده شد، همین نشانه‌ها را برای مضراب‌های سنتور با تغییر در شکل آن‌ها به‌کار بست. بدان‌معنا که به‌جهت درخواست مضراب نرم (چوبی با نمد) نشانه مضراب سنتور به‌صورت توخالی، و برای مضراب سخت (فلزی) از نشانه مضراب توپر استفاده شود.

شکل ۲-۲. نت‌نگاری پیشنهادی برای تعویض مضراب‌ها

صدای حاصل‌شده از مضراب فلزی و چوبی (بدون نمد) تا حدی به یکدیگر شبیه هستند، با این تفاوت که وزن بیشتر مضراب فلزی کاراکتر صدایی قوی‌تر را منجر شده و با شدت بیشتری با سیم‌ها برخورد می‌کند. مضاف بر حالت گفته شده، صدای بدون زیرایی مشخصی نیز در ترکیب با نت نواخته‌شده شنیده خواهد شده که یادآور سازهای کوبه‌ای (بدون زیرایی مشخص) است.

هنگام استفاده از این تکنیک در روند آهنگ‌سازی، لازم است تا زمانی هرچند کوتاه را برای نوازنده جهت تعویض مضراب‌ها در نظر گرفت. این زمان را می‌توان با قراردادن سکوت یا کم‌کردن تندای اثر پیش از درخواست تعویض مضراب‌ها برای نوازنده تأمین کرد تا امکان اجرای یکدست و بدون وقفه اثر هنگام اجرا تضمین شود.

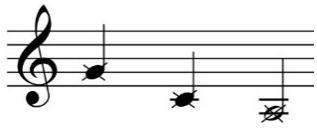
۲-۲- مضراب زدن بر روی خرک

«فاصله‌ی محل فرود آمدن مضراب روی سیم‌ها با خرک[۱۱]ها تقریباً چهار سانتی‌متر است» (پایور، ۱۳۸۸: ۱۶). در این تکنیک از نوازنده خواسته می‌شود تا به‌جای ضربه‌زدن بر روی سیم‌ها در فاصله مرسوم نسبت به خرک، مضراب‌ها را بر روی خرک بکوبد. اجرا بر روی خرک سازهای مختلف توسط آهنگ‌سازان معاصر همواره مورد

تقاضا بوده است. برای مثال، در نمونه نتی زیر اجرا بر روی خرک ویولن (به‌وسیله آرشه) درخواست شده و نمادی که برای نت‌نگاری آن استفاده شده، مانند شکل خرک سازهای زهی‌آرشه‌ای است.

شکل ۲-۳. Penderecki، 1961: بخش راهنمای اثر

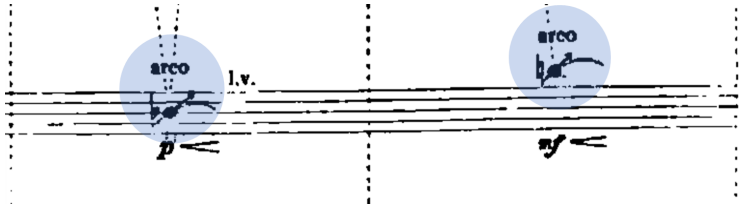
حالت و شخصیت این تکنیک (مضراب زدن بر روی خرک) در سنتور کوتاه و دورگه است. منظور از دورگه بودن صدا چنین است که در صدای حاصل شده هم صدای نت با زیرایی مشخص و هم صدای کوبه‌ای مانند حاصل از برخورد مضراب با خرک توأم با یکدیگر قابل شنیدن است. ازاین‌روی که نت و خرک را می‌توان برای اجرای این تکنیک به طور دقیق تعیین کرد، در سیستم نت‌نگاری پیشنهادی برای مضراب زدن بر روی خرک از ترکیب نت با سر معمول که تعیین‌کننده نت خواسته شده و ضربدر که نشانگر حالت کوبه‌ای بودن صدا (برخورد مضراب با خرک) است، استفاده کرد تا حالت دورگه بودن صدا مشخص شود (به بخش تکنیک‌های بدون زیرایی مشخص، تکنیک ضربه‌زدن به بدنه‌ی ساز مراجعه شود).



شکل ۲-۴. نت‌نگاری پیشنهادی برای مضراب

۳-۲- آرشه‌کشی بر روی سیم‌ها

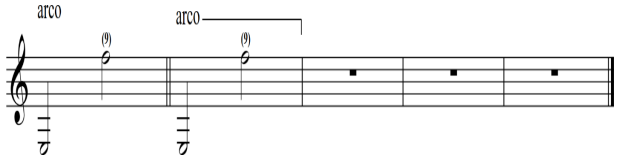
در ساز سنتور مضراب‌ها عامل تولید صدا هستند، بنابراین مانند سایر سازهای مضرابی کاراکتر صداها نقطه‌ای بوده و اگر لرزش سیم‌ها (پوست در سازهای کوبه‌ای پوستی) پس از نواخته شدن توسط دست یا عامل دیگری متوقف نشود، صداها به‌تدریج و در مدت‌زمانی کوتاه با کم‌شدن لرزش سیم شدت خود را از دست داده و محو می‌شوند. در این تکنیک پیشنهادی برای سنتور آهنگ‌ساز می‌تواند به‌وسیله آرشه، کاراکتر و جنس صدای سنتور را به‌صورت کشیده و ممتد (حتی در کشش‌های طولانی) در اختیار داشته باشد.
در برخی از آثار، آهنگ‌سازان اجرا با آرشه را برای سازهایی که اصولاً با مضراب نواخته می‌شوند (مانند ویبرافون) را از نوازنده درخواست می‌کنند. برای مشخص‌کردن این تکنیک، در بالای نتی که باید با آرشه نواخته شود arco می‌نویسند.



شکل ۲-۵. Takemitsu، 1983: 13

برای مشخص‌کردن اجرای نت‌ها با آرشه در ساز سنتور نیز می‌توان از همین تمهید بهره برد، بدان‌معنا که می‌توان واژه arco را بالای تک نت یا گروه نت‌هایی که قرار است با این شیوه اجرا شوند قرار داد. آهنگ‌سازان

باید هنگام استفاده از این تکنیک در نظر داشته باشند که به‌دلیل هم‌سطح و نزدیک بودن سیم‌ها نسبت به یکدیگر در هر پوزیسیون[۱۲] سنتور، تعداد نت‌های محدودی (بالاترین و پایین‌ترین سیم‌ها نسبت به بدنه) با آرشه قابل اجرا هستند.

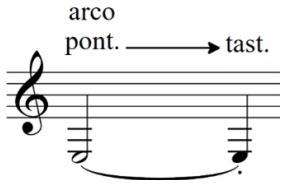


شکل ۲-۶. نت‌نگاری پیشنهادی برای آرشه‌کشی برروی سیم‌ها

گاهی در سازهای آرشه‌ای از نوازندگان خواسته می‌شود تا هنگام اجرای نت یا گروهی از نت‌ها، هم‌زمان آرشه را از نزدیک خرک (sul ponticello) تا روی گریف (sul tasto) یا برعکس حرکت دهد که جنس صدا می‌تواند از حالت گرفته به محو تغییر پیدا کند. برای مشخص‌کردن حرکت آرشه مابین محل‌های مذکور و تأکید بر تدریجی‌بودن آن، پیکانی بین دو دستور محل‌های آرشه‌کشی قرار می‌گیرد.

شکل ۲-۷. **Palumbo**، (بیتا): میزان ۶

بر روی سیم‌های سنتور نیز می‌توان از این شیوه از آرشه‌کشی بهره جست، به‌خصوص روی اولین سیم در پوزیسیون اول (سیم‌های زرد). در نت‌نگاری این تکنیک مانند آنچه در سازهای زهی آرشه‌ای بررسی شد، مابین واژگان sul ponticello (.pont) و sul tasto (.tast) پیکانی قرار گرفته، که نمایان‌گر حرکت تدریجی آرشه از موقعیتی به موقعیت دیگر است. همانند سازهای آرشه‌ای، در سنتور نیز هر چقدر آرشه در نزدیکی خرک کشیده شود صدا گرفته‌تر و همراه با نویز بیشتری است. عکس این کاراکتر صدایی نیز قابل اجرا است، بدین‌صورت که هر چقدر آرشه‌کشی دور از خرک صورت پذیرد رنگ صدا نیز به طبع آن محوتر و کمرنگ‌تر است.



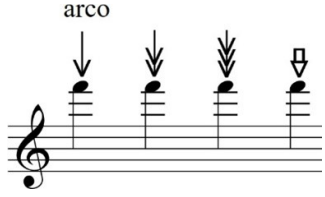
شکل ۲-۸. نت‌نگاری پیشنهادی برای آرشه‌کشی متغییر

نوع دیگری از آرشه‌کشی که آهنگ‌سازان معاصر خواستار آن هستند، آرشه کشیدن با فشار بیش از حد معمول است. در این تکنیک که مختص سازهای زهی‌آرشه‌ای است، از نوازنده خواسته می‌شود تا آرشه خود را با فشار بیشتر و محکم‌تر از حد معمول بر روی سیم‌ها کشیده تا جایی که صوت نت اجرا شده به همراه صدای نویز[۱۳] که حاصل فشار مضاعف بر روی آرشه است توأم با یکدیگر شنیده شوند. در این روش هرچقدر فشار وارد شده بر روی سیم‌ها هنگام آرشه‌کشی بیشتر باشد، صدای نویز نیز به طبع آن بیشتر خواهد بود تا آنجا که تنها

نویز شنیده خواهند شد. عکس این موضوع نیز هنگام اجرا صادق است، بدان‌معنا که با کم‌شدن فشار آرشه صدای نویز ضعیف‌تر شده و صدای معمول ساز بیشتر شنیده می‌شود.
آهنگ‌سازان برای مشخص‌کردن آرشه‌کشی با فشار بیش از حد معمول علایم متفاوتی را ارایه‌ی کرده‌اند. یکی از نمونه‌های کارآمد برای ثبت این تکنیک، قراردادن پیکان رو به پایین بر روی نت‌هایی است که باید با فشار مضاعف آرشه اجرا شوند. در این شیوه، آهنگ‌ساز این امکان را دارد تا مقدار تقریبی فشار آرشه (صدای نویز) را تعیین و درخواست خود را تاحدودی دقیق‌تر بیان کند. در نت‌نگاری این تکنیک، نشانه پیکان رو به پایین به فشار کم آرشه اشاره داشته و نشانه پیکان توخالی رو به پایین فشار بیشتر آرشه را از نوازنده درخواست می‌کند، و به‌طبع نشانه‌های مذکور به‌ترتیب کم‌ترین و بیشترین میزان نویز را هنگام اجرا به همراه خواهند داشت.

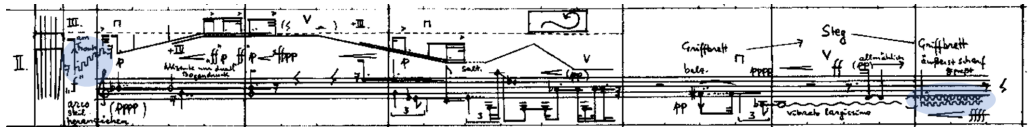
شکل ۲-۹. Spahlinger، 1996: بخش راهنمای اثر

اجرای این تکنیک می‌تواند در ساز سنتور نیز انجام پذیرد، یعنی چنانچه آهنگ‌ساز اجرای یک یا چند نت را با فشارهای گوناگون آرشه خواستار باشد، می‌توان از شیوه‌ی ذکرشده در بالا بهره جست. برای نت‌نگاری این تکنیک می‌توان بدون تغییر در روش پیشنهاد شده پیکان‌هایی را در بالای نت یا مجموعه نت‌هایی که باید با نویز اجرا شوند قرار داد، تا میزان تقریبی توأم شدن نویز و صدای نت (بازیرایی مشخص) تعیین شود.



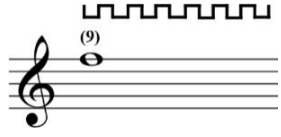
شکل ۲-۱۰. نت‌نگاری پیشنهادی برای اعمال درجات مختلف فشار هنگام آرشه‌کشی

نشانه‌ی دیگری نیز برای مشخص‌کردن اجرا با فشار مضاعف آرشه وجود دارد که در آن، تنها باید صدای نویز حاصل از فشار آرشه بر روی سیم‌ها شنیده شود.



شکل ۲-۱۱. Lachenmann، 1980: میزان‌های ۶-۱

چنانچه از این شیوه برای نت‌نگاری آرشه‌کشی با فشار (فقط نویز) در سنتور استفاده شود، نت‌نگاری پیشنهادی می‌تواند بدین‌صورت باشد که به‌جای قرارگیری خط شکسته به‌عنوان سرنت آن را در بالای نت خواسته شده قرار داد.



شکل ۲-۱۲. نت‌نگاری پیشنهادی برای فشار مضاعف آرشه

هنگام استفاده از آرشه در سنتور می‌توان از سایر تکنیک‌هایی که در سازهای زهی‌آرشه‌ای مانند col legno battuto قابل اجرا است را بر روی سیم‌های سنتور نیز انجام داد. اجرا و نت‌نگاری این تکنیک دقیقاً مانند آنچه در زهی‌آرشه‌ای است، صورت می‌پذیرد. این اصطلاح چنانچه بالای نتی قرار گیرد، نوازنده می‌بایست تا با قسمت چوبی آرشه (پشت آرشه) بر روی سیم تعیین شده ضربه وارد کند که در سنتور هم به همین صورت می‌توان اجرا کرد. در روند آهنگ‌سازی باید توجه داشت که تعداد سیم‌هایی که این تکنیک بر روی آن‌ها قابل اجرا است محدود بوده، و غالباً سیم‌های بیرونی از دو طرف سنتور (سیم‌های خرک‌های اول و نهم) را می‌توان برای این تکنیک انتخاب کرد. برای لغو دستور اجرا با آرشه (arco یا col legno battuto) می‌توان از عبارت modo ordinario (به‌اختصار .ord) یا یکی از نشانه‌های مضراب، و یا حتی از نشانه‌ی تکنیک‌های دیگر که در ادامه قطعه مد نظر است، استفاده کرد.

به‌طورکلی هنگام درخواست استفاده از آرشه برای سنتور، آهنگ‌ساز باید زمانی (با سکوت و یا کاهش سرعت) برای نوازنده در نظر گرفته تا تعویض‌های لازم را انجام دهد. این تمهیدات موجب خواهد شد تا نوازنده فرصت کافی را برای برداشتن و قراردادن آرشه بر روی سیم مشخص شده داشته، در نتیجه وقفه‌ای در هنگام اجرا به‌وجود نیامده و یکدستی اجرا حفظ شود.

۴-۲- پیتزیکاتو[۱۴]

پیتزیکاتو بیشتر به‌عنوان یکی از تکنیک‌های مرسوم و قابل اجرا در سازهای زهی آرشه‌ای شناخته شده و کاربرد دارد. این تکنیک از جمله مواردی است که آهنگ‌سازان معاصر برای خلق افکت‌های جدید در سازهای دیگر مانند پیانو استفاده کرده‌اند. برای مشخص‌کردن اجرای پیتزیکاتو در سازهای زهی آرشه‌ای، در بالای نت مورد نظر .pizz (مخفف pizzicato) قرار می‌گیرد. به‌همین‌سبب، آهنگ‌سازان معاصر نیز برای مشخص‌کردن اجرای پیتزیکاتو بر روی سازهایی که در ساختارشان از زه استفاده شده (مانند پیانو) از همین اصطلاح در آثارخود بهره برده‌اند.

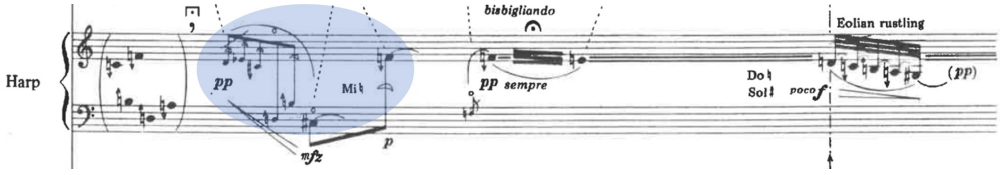
شکل ۲-۱۳. Takemitsu, 1983: 5

در مواردی نوازندگان سنتور از این تکنیک برای خلق جلوه‌ها یا لحظات خاص در آثار خود استفاده کرده‌اند، اما تاکنون نشانه‌ای برای نت‌نگاری آن ارایه‌ی نشده است. برای ثبت این تکنیک می‌توان از شیوه‌ی توصیه شده در سازهای زهی و یا پیشنهادشده توسط آهنگ‌سازان در سایر سازها بهره گرفت. این امر بدان‌معناست که می‌بایست بالای نت مشخص‌شده، دستور اجرایی .pizz را قرار داد. در این شیوه پیشنهادی برای سنتور منظور از اجرای این تکنیک، اجرا با قسمت گوشتی سرانگشت[۱۵]ها است.

شکل ۲-۱۴. نت‌نگاری پیشنهادی برای پیتزیکاتو با سر انگشت

۲-۵- پیتزیکاتو با ناخن[۱۶]

پیتزیکاتو با ناخن نیز اصولاً در ارتباط با سازهای زهی‌آرشه‌ای کاربرد دارد. برای اجرای این تکنیک، آهنگ‌ساز از نوازنده می‌خواهد تا نت مورد نظر را با ناخن بکند. صدای حاصل‌شده از این نوع پیتزیکاتو در مقایسه با پیتزیکاتوی ساده کاراکتری فلزی و خشک‌تر دارد. برای مشخص‌کردن اجرای پیتزیکاتو با ناخن از دو نشانه ◎ یا ◉ استفاده می‌شود (کنان، ۱۳۸۲: ۱۱۹). راهکار دیگری نیز برای ثبت این تکنیک وجود دارد که در مقایسه با نمونه نت‌نگاری پیشنهادی پیشین، به‌نسبت شناخته شده و مرسوم‌تر است. در این شیوه از نت‌نگاری، آهنگ‌ساز خطی منحنی به شکل هلال را بالای سر نت و یا بر روی دسته نت مورد نظر قرار داده و اجرای این‌گونه از پیتزیکاتو را از نوازنده طلب می‌کند. این تکنیک را می‌توان در سایر سازهای زهی استفاده کرد.



شکل ۲-۱۵. Takemitsu، 1983: 2

شکل ۲-۱۶. Takemitsu، 1983: 4

برای سنتور نیز می‌توان از راهکار ارایه‌شده توسط تورو تاکمیتسو[۱۷] برای نت‌نگاری پیتزیکاتو با ناخن استفاده کرد، یعنی با قراردادن شکل هلالی در بالای نت‌ها به دستور اجرایی پیتزیکاتو با ناخن اشاره کرد. جنس صدای حاصل از این تکنیک خشک و شدت صدای آن پایین برخوردار است. بنابراین این امکان وجود خواهد داشت که صدای آن در بافت‌های شلوغ به‌خوبی شنیده نشده و یا از تأثیر آن کاسته شود.

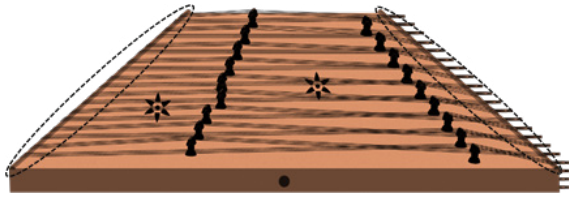
شکل ۲-۱۷. نت‌نگاری پیشنهادی برای پیتزیکاتو با ناخن

در دوران معاصر، پیتزیکاتوها دچار تغییرات گسترده‌ای در نحوه‌ی اجرایشان شده‌اند. در اجرای پیتزیکاتوها نقاط مشترک زیادی بین نت‌نویسی این آثار و قواعد سنتی وجود دارد، بدین‌صورت که در کنار استفاده از اصطلاح .pizz چگونگی اجرای پیتزیکاتو را با علایم یا عباراتی مانند nail در بانشی[۱۸]، damped near finger در اتود شماره دو فریمن[۱۹] مشخص کرده‌اند (تحریری، چنگایی: ۳۴).

۲-۶- پیتزیکاتو با ناخن نزدیک شیطانک[۲۰]

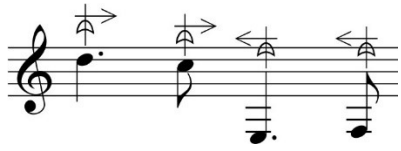
اجرای این تکنیک با ناخن و محل اجرای آن در نزدیک‌ترین فاصله نسبت به شیطانک‌های دو طرف سنتور است. صدای حاصل‌شده از این پیتزیکاتو علاوه‌بر آن‌که کاراکتری فلزی و خشک دارد، به‌دلیل محلی که

اجرا صورت می‌پذیرد (نزدیک شیطانک‌ها) و لرزش خفیف‌تر سیم‌ها در مقایسه با حالت معمول، صوت حاصل‌شده کیفیت کم‌طنین و گرفته‌ای را دارد. علاوه‌بر آن میزان ماندگاری صدا نیز در مقایسه با پیتزیکاتو معمول کم‌تر بوده و در زمان کوتاه‌تری محو می‌شود.



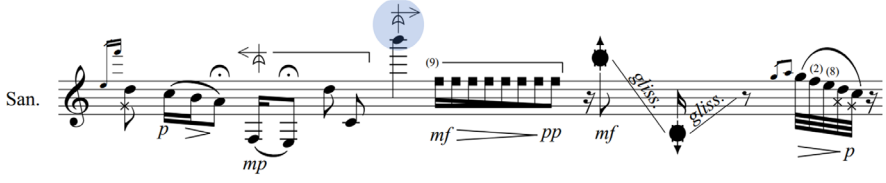
شکل ۲-۱۸. محل اجرای پیتزیکاتو با ناخن نزدیک شیطانک

شیوه‌ی پیشنهادی برای نت‌نگاری این تکنیک، ترکیب علامت اختصاص داده شده به پیتزیکاتو با ناخن در ترکیب با یک خط، میان نشانه ناخن و پیکان است. دلیل این امر نیز چنین است که نشانه‌ی هلالی، خود به تنهایی کندن با ناخن را نمایندگی کرده، و خط قرارگرفته به‌صورت عمودی در داخل نشانه‌ی ناخن نیز به معنای آن است که صدای حاصله دارای کاراکتری گرفته و کم‌طنین است. نشانه پیکان نیز برای تسهیل نت‌خوانی، جهت اجرای پیتزیکاتو نزدیک به شیطانک (راست یا چپ) را مشخص می‌کند.



شکل ۲-۱۹. نت‌نگاری پیشنهادی برای پیتزیکاتو با ناخن نزدیک شیطانک‌ها

اجرای تکنیک پیتزیکاتو با ناخن نزدیک شیطانک برای نت‌هایی که در پوزیسیون‌های اول و سوم هستند نزدیک به شیطانک سمت چپ، و نت‌هایی که در پوزیسیون‌های دوم و چهارم قرار دارند در نزدیکی شیطانک سمت راست قابل اجرا است. دلیل این امر چنین است که سیم‌های پوزسیون‌های یک تا چهار، از روی شیطانک جهت‌های مذکور عبور کرده و سیم‌های مشخص شده در هر پوزیسیون تنها در جهت‌های اشاره‌شده، قابل اجرا هستند.



شکل ۲-۲۰. مفیضی، ۱:۲۰۲۴

۲-۷- مضراب زدن در نزدیک‌ترین فاصله به خرک

برای اجرای این تکنیک، نوازنده می‌بایست به‌جای مضراب زدن در محل معمول (تقریباً چهار سانتی متر نسبت به خرک)، مضراب را در نزدیک‌ترین فاصله نسبت به خرک مشخص شده بکوبد. جنس صدای حاصل شده از این تکنیک، کارکتری گرفته و کم‌طنین‌تر از جنس صدای حالت معمول نواختن سنتور دارد چرا که لرزش سیم‌ها کم‌تر خواهند بود.

برای نت‌نگاری این تکنیک، می‌توان از شیوه‌ای که در سازهای زهی آرشه‌ای مورد استفاده است بهره گرفت.

چنانچه آهنگ‌سازان خواهان اعمال دستور اجرای نت و یا مجموعه‌ای از نت‌ها در بخش زهی‌ها با آرشه نزدیک خرک باشند، برای مشخص‌کردن اجرای این تکنیک، از اصطلاح ایتالیایی sul ponticello یا به اختصار .pont (به معنای نزدیک پل) استفاده می‌کنند.

شکل ۲-۲۱. Berio، 2002: 2

در ساز سنتور نیز می‌توان روش استفاده شده برای سازهای زهی آرشه‌ای را اتخاذ کرد، بدین‌صورت که در بالای نت‌هایی که باید در نزدیکی خرک اجرا شوند از اصطلاح .pont استفاده کرد.

شکل ۲-۲۲. نت‌نگاری پیشنهادی برای مضراب زدن در نزدیکی خرک

برای مشخص‌کردن زمان بازگشت به حالت اولیه مضراب‌زنی (در فاصله معمول نسبت به خرک)، از دو روش می‌توان استفاده کرد، در روش اول لازم است گروه نت‌هایی که در نزدیکی خرک نواخته می‌شوند را مانند شکل بالا زیر یک خط قرار داد، و در روش دوم می‌توان پس از اتمام دستور اجرایی نزدیکی خرک و لغو آن، از عبارت modo ordinario یا به‌اختصار .ord استفاده کرد.

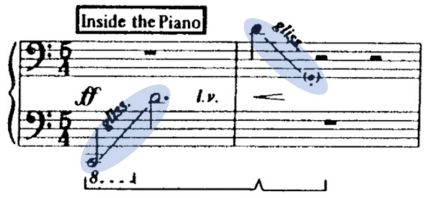
۸-۲- گلیساندو بر روی سیم‌ها در نزدیک شیطانک

اجرای این نوع از گلیساندو با دم مضراب، و در نزدیک‌ترین فاصله نسبت به شیطانک‌های طرفین سنتور انجام می‌شود. حالت قرارگیری مضراب‌ها در دستان نوازنده برای اجرای این تکنیک، نیازمند تغییر است. بدین‌صورت که مضراب‌ها باید در دستان نوازنده چرخیده تا دم مضراب به‌طرف سیم‌ها قرار گیرد (مانند زمانی که سیم‌ها کوک می‌شوند)، سپس سیم‌های مشخص خراشیده شوند.

در ساز پیانو نیز مواردی را می‌توان یافت که آهنگ‌سازان تقاضای اجرای گلیساندو بر روی سیم‌ها (داخل ساز) را دارند. تاکنون شیوه‌های نت‌نگاری و ثبت گوناگونی برای مشخص‌کردن اجرای این تکنیک در آثار و منابع مختلف معرفی و ارایه شده است. در توضیح ابتدای نمونه‌ی نتی زیر چنین آمده است که هنگام اجرا، کلاویه‌های نت‌های مشخص‌شده بر روی حامل‌ها را باید بدون تولید صدا فشار داده، و سپس با دست دیگر نت‌ها را در جهت تعیین‌شده (با توجه به جهت پیکان‌ها) در داخل پیانو اجرا کرد.

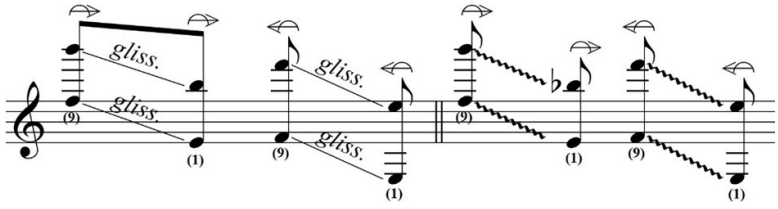
شکل ۲-۲۳. Cowell، 1959: میزان‌های ۴-۱

شکل ۲۴ نمونه‌ی دیگری از شیوه نگارش تکنیک اجرای گلیساندو در داخل پیانو را نشان می‌دهد.

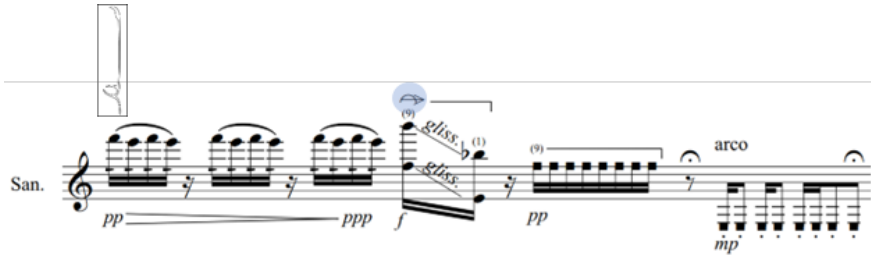


شکل ۲-۲۴. Stone, 1980: 264

برای نت‌نگاری این تکنیک در سنتور، می‌توان نت‌های شروع و حتی ختم گلیساندو را مشخص و برطبق نمونه‌ی ارایه‌شده آن‌ها را با خطی صاف و یا مواج به یکدیگر متصل کرد. برای تعیین اجرا با دم مضراب و نزدیک‌ترین فاصله نسبت به شیطانک لازم است تا نشانه‌ای را ابداع کرد. برای این منظور می‌توان از ترکیب خطی منحنی که نماینده دم مضراب، و پیکان که جهت اجرای گلیساندو (سمت راست یا چپ ساز) و نزدیک‌ترین حالت به شیطانک را نمایش می‌دهد، بالای نت‌ها قرار داد. هرچند نت‌های نوشته‌شده، خود به تنهایی می‌توانند قسمتی که باید با دم مضراب خراشیده شوند را نشان می‌دهند، اما قراردادن پیکان برای تاکید بر نزدیک بودن به شیطانک، تردید اجرایی را برطرف می‌سازد. هنگام اجرای این نوع از گلیساندو نزدیک هر کدام از شیطانک‌ها، سیم‌های دو پوزیسیون درگیر خواهند شد. بدان‌معنا که هنگام اجرای گلیساندو در نزدیک شیطانک سمت راست، سیم‌های پوزیسیوهای دوم و چهارم، و در زمان اجرا در نزدیک شیطانک‌های سمت چپ، سیم‌های پوزیسیون‌های اول و سوم خراشیده می‌شوند.



شکل ۲-۲۵. نت‌نگاری پیشنهادی برای گلیساندو برروی سیم‌ها نزدیک شیطانک



شکل ۲-۲۶. مفیضی، ۲۰۲۴: ۳

۹-۲- گلیساندوی خفه[۲۱]

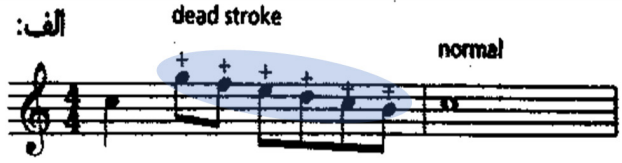
ریز خفه از جمله تکنیک‌هایی است که نوازندگان سنتور از آن استفاده می‌کنند. در هنگام اجرای ریز، طنین نت‌ها توسط مضراب‌ها گرفته خواهد شد (کامکار، ۱۳۹۵: ۱۰). به‌دلیل پیوسته بودن صدای نت‌های سنتور، در اجرای ریز خفه، صدای لگاتو و پیوسته سنتور را تا حدی کاهش پیدا کرده و از شلوغی صداهای درهم‌تنیده کاسته می‌شود.

شکل ۲-۲۷. کامکار، ۱۳۹۵: ۱۰

از تکنیک مشابه دیگری در سازهایی مانند ماریمبا، ویبرافون و زایلوفون که شیوه‌ی نواختن آن‌ها بسیار شبیه به سنتور است (با دو مضراب نواخته می‌شوند) نیز استفاده می‌شود.

> «دو تکنیک دیگر را هم می‌توان با ویبرافون، زایلوفون و ماریمبا اجرا کرد. در تکنیک اول که (خفه کردن) خوانده می‌شود نوازنده به میله ساز ضربه زده و سپس مالت را بر روی ساز باقی می‌گذارد. صدای حاصل بدون ارتعاش (شبیه استاکاتوی خفه شده) بوده و به‌خصوص هنگام تک‌نوازی این سازها یا همراهی شدن آن‌ها با تنها تعداد معدودی از سازها مورد استفاده قرار می‌گیرد» (آدلر، ۱۳۹۹: ۵۳۰).

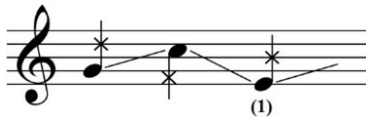
در نمونه‌ی اول برای مشخص‌کردن اجرا با مضراب مرده[۲۲]، در بالای نت‌هایی که باید با این تکنیک نواخته شوند علامت مثبت و در نمونه دوم بر روی دسته هرنت علامت ضربدر قرار می‌گیرد که نوازنده را ملزم می‌کند تا پس از نواختن نت، مالت را از ساز جدا نکرده تا صدا خفه شود.



شکل ۲-۲۸. آدلر، ۱۳۹۹: ۵۳۰

شکل ۲-۲۹. همان: ۵۳۰

در گلیساندوی خفه، از نوازنده خواسته می‌شود تا سر یکی از مضراب‌ها را بر روی سیم مشخص شده قرار داده و بدون جداکردن مضراب از سیم‌ها آن را تا نت بعدی سُر دهد. البته نت ختم این نوع گلیساندو می‌تواند مشخص و هم نامشخص باشد. برای نت‌نگاری تکنیک می‌توان یکی از روش‌های مذکور که بین موسیقی‌دانان شناخته شده است را استفاده کرد.

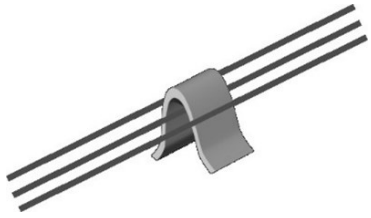


شکل ۲-۳۰. نت‌نگاری پیشنهادی برای گلیساندوی خفه

برخلاف اجرای مضراب تک به‌صورت خفه که صدا بلافاصله قطع می‌شود، در اجرای گلیساندو خفه به‌دلیل حرکت سریع مضراب بر روی سیم‌ها صداهای کماکان اندکی تا زمان محوشدن کامل امتداد می‌یابند.

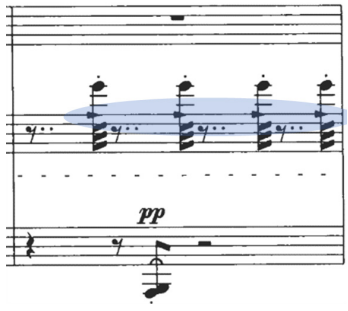
۱۰-۲- خفه کردن صدا به‌وسیله قراردادن تکه چرم[۲۳] بین سیم مشخص‌شده

به منظور اجرای این تکنیک، آهنگ‌ساز از نوازنده می‌خواهد تا پیش از نواختن نت مورد نظر، تکه چرم (یا لاستیک) را ما بین سیم‌ها قرار داده و سپس بر روی سیم مضراب بزند. صدای حاصل‌شده از این تکنیک دیرند به‌مراتب کوتاه‌تری نسبت به حالتی که سیم‌ها به‌صورت عادی نواخته می‌شوند را دارد، چراکه تکه چرم مانع از لرزش آزادانه سیم‌ها شده است.



شکل ۲-۳۱. نحوه قرارگیری چرم مابین سیم‌ها

قراردادن اشیا مختلف مابین سیم‌های سازهایی مانند پیانو دستاورد جدیدی محسوب نمی‌شود، و آهنگ‌سازان معاصر از این شیوه برای به‌دست‌آوردن افکت‌های جدید در آثار خود بهره برده‌اند که با نام پیانو تهیه یا دست‌کاری شده[۲۴] شناخته می‌شود. در برخی آثار، آهنگ‌سازان خواستار تغییر افکت و شخصیت صوتی ساز به‌وسیله قراردادن اشیا مختلف مابین سیم‌ها برای تعدادی از نت‌های ازپیش‌تعیین‌شده هستند. برای در خواست این تکنیک، می‌توان در پارتیتور نت مورد تقاضا را دقیق مشخص کرد. جنس و نوع وسیله‌ای که باید مابین سیم‌ها قرار گرفته می‌شود متفاوت است، در بیشتر مواقع آهنگ‌سازان در ابتدای اثر (بخش راهنما) جنس وسیله مورد نظر را با توجه به نوع افکت و صدایی که مد نظر دارند، مشخص می‌کنند.
در شکل ۲-۳۲ نمونه نت‌نگاری برای قرارگیری اشیا مابین سیم‌ها در ساز پیانو نمایش داده شده که برای این منظور، شکلی سه‌گوش مانند بر روی دسته نت‌ها قرار گرفته است.



شکل ۲-۳۲. Furrer، 1993: میزان ۴۳

نت‌نگاری قراردادن تکه چرم (یا هر وسیله دیگر) بین سیم‌های سنتور نیز می‌تواند بدین‌صورت انجام شود که، بر روی دسته نت خواسته‌شده نشانه‌ی مثلثی شکل (مانند نمونه بالا) قرار گیرد.

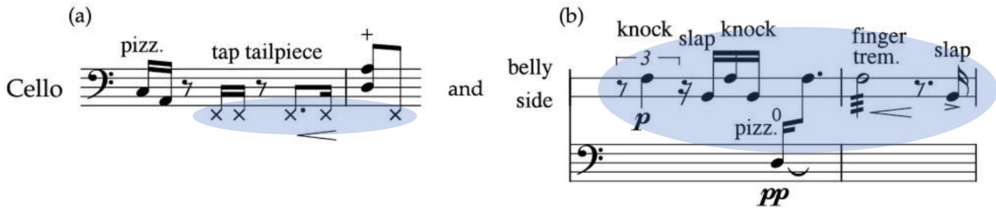
شکل ۲-۳۳. نت‌نگاری پیشنهادی برای قرارگیری اشیاء ما بین سیم‌ها

در روند آهنگ‌سازی توجه به این نکته حائز اهمیت است که هنگام تقاضای این تکنیک، لازم است تا آهنگ‌ساز زمانی را برای نوازنده جهت قراردادن و یا برداشتن تکه چرم اختصاص دهد. این زمان می‌تواند با سکوت، کند کردن تندا و یا حتی هم‌زمان که یکی از دستان در حال نواختن است، دست دیگر چرم را قرار مابین سیم‌ها قرار داده یا بردارد.

۳- گروه دوم: تکنیک‌هایی که دارای زیرایی مشخص نیستند

۳-۱- ضربه‌زدن بر روی بدنه‌ی ساز با دست

ضربه‌زدن بر روی بدنه‌ی ساز با بخش‌های مختلف دست یا اشیا دیگری که توسط آهنگ‌ساز در خواست می‌شود، راهکاری است برای به‌دست آوردن کاراکتر سازهای کوبه‌ای، در سازهایی که ملودی‌نواز هستند. زمانی که ضربه‌زدن بر روی بدنه‌ی ساز به‌جای سیم‌ها درخواسته شود، می‌توان از نت با سر ضربدری که بیرون از خطوط حامل (پنج‌خطی) قرار گرفته است استفاده کرد، و حتی یک یا بیشتر خط اضافه بالای حامل‌ها قرار داد که در این‌صورت می‌توان برای سهولت در نت‌خوانی از نت با سر معمولی بهره جست (Gould, 2011: 413).

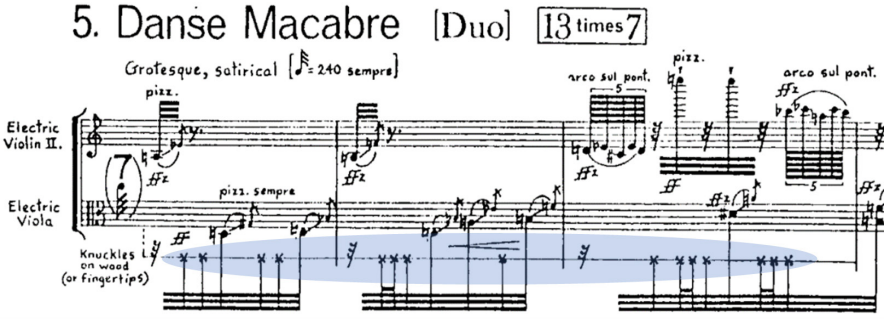


شکل ۳-۱. Gould, 2011: 413

نمونه‌ی زیر نیز مثال دیگری است از اجرا بر روی قسمت‌های ازپیش‌تعیین‌شده‌ای از ساز که باید بر روی آن‌ها ضربه زده شود و این بخش‌ها بر روی حامل‌های چهارخطی مشخص شده‌اند. هرکدام از قسمت‌های چهارگانه از پیش و با حروف انگلیسی (A . B . C . D) بر روی ساز مشخص شده، و به‌همین‌ترتیب حروف در ابتدای حامل‌ها با تفکیک دست چپ و راست (R.H. or L.H.) قرار گرفته‌اند. حروف نماینده همان بخش‌های ازپیش‌تعیین‌شده هستند که باید بر روی ساز ضربه زده و اصطلاحات مشخص‌کننده‌ی دست‌ها تعیین می‌کنند که هر بخش با کدام دست نواخته شود. شکل سر نت‌ها نیز در این روش به‌صورت ضربدری نت‌نگاری و ثبت می‌شوند.

شکل ۳-۲. Stone, 1980: 307

چنانچه در موردی تکنیک ضربه‌زدن خواسته شد، باید به‌وسیله نت‌هایی که سری ضربدرمانند دارند بر روی خطی اضافه زیر حامل نت‌نگاری و ثبت شوند (Stone, 1980: 307). در نمونه‌ی نتی زیر از نوازنده خواسته شده تا با بند یا سرانگشتان بر روی قسمت مشخصی از ساز (محل ضربه‌زدن و قسمتی از دست که باید با آن ضربه زد شود، در ابتدای حامل تک‌خطی توضیح داده شده است) ضربه بزند. صدای حاصل از این تکنیک مقطع و کاراکتر کوبه‌ای دارد.



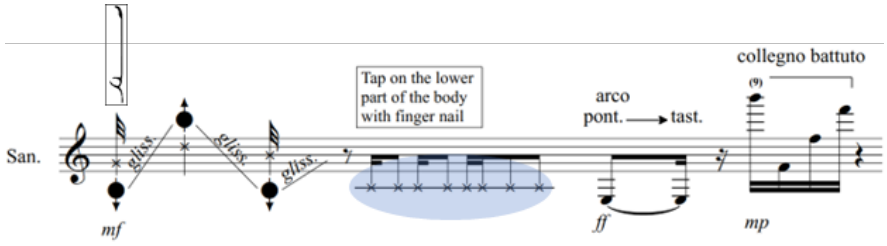
شکل ۳-۳. Crumb، 1971: بخش ۵

با توجه به مباحثی که تاکنون ذکر شد، نت‌نگاری تکنیک ضربه‌زدن بر روی بدنه‌ی ساز با دست در ساز سنتور را می‌توان بر روی حامل یک‌خطی جداگانه (در زیر حامل پنج‌خطی) و با نت‌های با سر ضربدری مشخص کرد.

شکل ۳-۴. نت‌نگاری پیشنهادی برای ضربه زدن برروی بدنه ساز

از آنجا که سنتور به‌وسیله دو مضراب نواخته می‌شود، تکنیک ضربه‌زدن بر روی بدن ساز با دست را می‌توان در ترکیب با اجرا بر روی سیم‌ها به وسیله مضراب به کار بست. بدان‌معنا که یک دست بر روی بدنه ضربه زده و دست دیگر بر روی سیم‌ها به اجرای نت‌ها با مضراب و یا هر تکنیک دیگری می‌پردازد.

شکل ۳-۵. نت‌نگاری پیشنهادی برای ضربه زدن برروی بدنه ساز با دست یا انگشت در ترکیب با اجرا برروی سیم‌ها

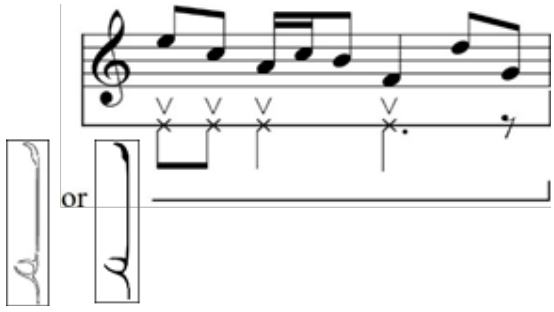


شکل ۳-۶. مفیضی، ۲۰۲۴: ۲

به لحاظ میزان شدت صوتی، این تکنیک کمی ضعیف بوده و در بافت‌های شلوغ ممکن است شنیده نشود. ازاین‌جهت لازم است تا هنگام استفاده از این تکنیک در ترکیب با سازهای دیگر، برخی ملاحظلات سازبندی توسط آهنگ‌ساز (مانند کم کردن دینامیک سایر سازها و یا خلوت کردن بافت ارکستر) برای شنیده شدن این تکنیک اندیشیده شود.

۳-۲- ضربه‌زدن بر روی بدنه‌ی ساز به‌وسیله‌ی مضراب

در این تکنیک از نوازنده خواسته می‌شود تا به‌جای ضربه‌زدن بر روی بدنه‌ی ساز با دست، با وسیله خواسته شده (در این مورد مضراب‌ها هستند) بر روی بدنه ضربه بزند. شیوه‌ی نت‌نگاری این تکنیک تفاوت عمده‌ای با نمونه‌ی پیشین (ضربه‌زدن با قسمت‌های مختلف دست) ندارد، یعنی از نت با سر ضربدر شکل بر روی خط اضافه شده در زیر خطوط حامل استفاده می‌شود. در پارتیتور لازم است که پیش از شروع اجرای این تکنیک، نشانه مضراب را قرار داده تا تکنیک ضربه‌زدن با دست و مضراب از یکدیگر تفکیک شوند. در این شیوه‌ی نت‌نگاری برای مشخص‌کردن دستی که باید بر روی بدنه به اجرا بپردازد، می‌توان از نشانه‌های مرسوم مضراب‌گذاری در شیوه سنتورنوازی بهره گرفت. علامت اجرا با دست راست (۸)، دست چپ (۷) و هر دو دست هم‌زمان (x) است (پایور، ۱۳۸۸: ۱۳).

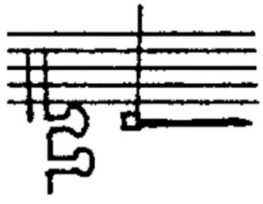


شکل ۳-۷. نت‌نگاری پیشنهادی برای ضربه زدن برروی بدنه ساز به‌وسیله مضراب

در مقایسه با تکنیک اجرا با دست بر روی بدنه‌ی ساز، این تکنیک از شدت صوتی بالاتر و چالاکی بیشتری برخوردار بوده و قابلیت اجرا تزیینات در شدت‌های صوتی مختلف و در سرعت‌های بالا را دارا است. در این تکنیک اجرای دراب و زیر بر روی بدنه‌ی ساز قابل اجرا است.

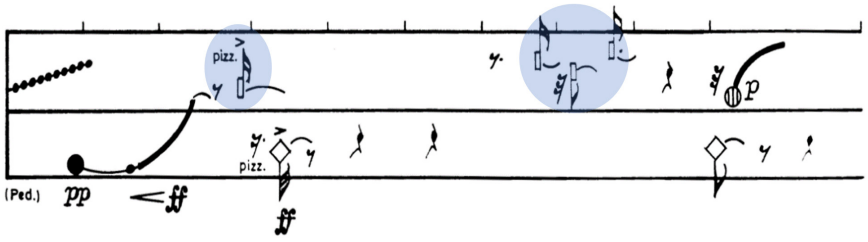
۳-۳- ضربه‌زدن با مضراب بر روی گوشی[۲۵] مشخص‌شده

در این تکنیک نوازنده می‌بایست بر روی گوشی‌های کوک مضراب بزند. صدای حاصل برخورد مضراب با گوشی‌ها زیرایی مشخصی ندارد، اما به‌دلیل توخالی بودن جعبه سنتور و اتصال یک سر سیم‌ها به گوشی‌های کوک، صدای پرکاسیو حاصل شده تقویت شده و باعث می‌شود تا صدا ماندگاری بیشتری پیدا کند.
آهنگ‌سازان معاصر برای سازهای گوناگون نشانه‌هایی را برای اجرا بر روی گوشی‌ها ارایه‌ی کرده‌اند. در نمونه زیر از نوازنده سازهای آرشه‌ای خواسته شده تا بر روی گوشی سمت راست ساز، آرشه بکشد.



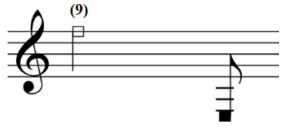
شکل ۳-۸. Lachenmann، 1985: بخش راهنمای اثر

در نمونه‌ای دیگر، از این تکنیک در ساز پیانو استفاده شده است. برای اجرای آن از نوازنده خواسته شده تا بر روی یکی از گوشی‌های پیانو (به‌صورت تقریبی مشخص شده) ضربه بزند.



شکل ۳-۹. Lachenmann، 1980: 4

با توجه به دو شیوه‌ی ارایه‌ی شده در بالا دیده می‌شود که برای اشاره به اجرا بر روی گوشی‌ها از نت با سر مربعی (سر چهار گوش) استفاده شده است. از همین نشانه (نت با سر مربعی) می‌توان در سنتور برای درخواست اجرا بر روی گوشی‌ها بهره گرفت. در سنتور می‌توان گوشی‌ای که باید مضراب بر روی آن زده شود را به‌طور دقیق مشخص کرد، اما نکته‌ای را باید در نظرداشت، به‌دلیل نزدیکی گوشی‌ها به یکدیگر و امکان ایجاد پیچیدگی در حین اجرا، بهتر است تا تنها از گوشی‌های دو سمت بالایی و پایینی ساز استفاده کرد. این دو گوشی را می‌توان برحسب سیم‌هایی که به آن‌ها متصل هستند بر روی خطوط حامل نشان داد.

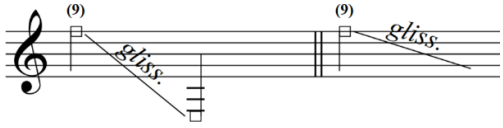


شکل ۳-۱۰. نت‌نگاری پیشنهادی برای ضربه زدن بر روش گوشی

۳-۴- گلیساندو بر روی گوشی‌ها

اجرای این تکنیک بر روی گوشی‌ها صورت می‌پذیرد، با این تفاوت که به‌جای ضربه‌زدن با سر مضراب بر روی گوشی‌ها، از نوازنده خواسته می‌شود تا دم مضراب را بر روی گوشی‌های مشخص‌شده از بالا به پایین و یا از بپایین به بالا بکشد. در نت‌نگاری این تکنیک از نت با سر مربعی که تعیین‌کننده اجرا بر روی گوشی‌ها است استفاده می‌شود.

با آنکه صدای حاصل شده از این تکنیک بدون زیرایی مشخص است، اما می‌توان گوشی شروع و یا ختم اجرای این تکنیک را بر روی خطوط حامل مشخص کرد. در مواردی نیز می‌توان گوشی شروع‌کننده گلیساندو را به‌طور دقیق معین کرده، اما ختم را به‌صورت تقریبی نشان داد.



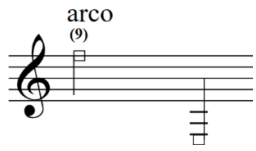
شکل ۳-۱۱. نت‌نگاری پیشنهادی برای اجرای گلیساندو برروی گوشی‌ها

شدت صدای به‌دست‌آمده از این تکنیک تاحدودی کم است و ازاین‌جهت ممکن خواهد بود که صدای آن در بافت‌های شلوغ و یا هنگام استفاده از این تکنیک در ترکیب با سازهای دیگر در قالب آنسامبل[۲۶] به‌خوبی شنیده نشده، و در بین لایه‌های صوتی محو شود.

۳-۵- آرشه‌کشی بر روی گوشی‌ها

در این تکنیک، آرشه‌کشی به‌جای سیم‌ها، بر سر گوشی‌های کوک صورت می‌پذیرد. در سنتور تعداد گوشی‌هایی که می‌توان آن‌ها را با آرشه نواخت محدود و عملاً دوتا (تنها گوشی‌های دو سمت بیرونی) است. دلیل این محدودیت نیز نزدیکی گوشی‌های کوک به یکدیگر است، چرا که فضای کافی بین آن‌ها برای قرارگیری و حرکت آزادانه آرشه وجود ندارد. جنس صدای حاصل شده از این تکنیک، سوت مانند و بدون زیرایی مشخص است.

برای نت‌نگاری این تکنیک می‌توان از نت با سر مربعی که مشخص‌کننده اجرا بر روی گوشی‌ها است استفاده کرد، و همچنین برای تأکید بر اجرا با آرشه (نه با سرمضراب یا دم مضراب) بالای سر نت خواسته شده اصطلاح arco قرار خواهد گرفت.



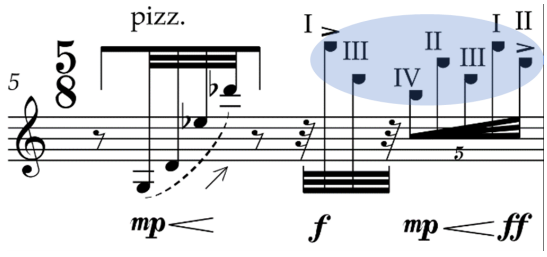
شکل ۳-۱۲. نت‌نگاری پیشنهادی برای آرشه‌کشی برروی گوشی‌ها

پس از پایان اجرا با آرشه بر روی گوشی‌ها، لازم است تا از modo ordinario (به‌اختصار .ord) و یا یکی از نشانه‌های مضراب یا هر تکنیک دیگری که در ادامه اثر توسط آهنگ‌ساز درخواست شده است قرار گیرد، تا ختم این تکنیک و شروع تکنیک بعدی مشخص شود.

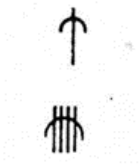
هنگام درخواست اجرای این تکنیک، لازم است تا آهنگ‌ساز زمانی را برای نوازنده اختصاص داده تا خود را برای قرارگیری آرشه در دست و موقعیت مناسب آماده کند. این تمهید زمان را می‌توان با قراردادن سکوت و کم‌کردن سرعت اجرا در اختیار نوازنده قرار داد.

۳-۶- گلیساندو بر روی سیم‌های مابین گوشی و شیطانک

اجرای این تکنیک در سازهای مختلف انجام می‌پذیرد. برای اجرای این تکنیک در ساز سنتور، لازم است تا نوازنده با دم مضراب و یا هر وسیله تقاضا شده سیم‌های مابین گوشی‌ها و شیطانک را از بالا به پایین (یا بلعکس) بخراشد. طول سیم‌های این قسمت از ساز بسیار کوتاه بوده و صدای حاصل‌شده، بنا به میزان کشیده شدن سیم‌ها متفاوت است. به دلیل آنکه از این بخش ساختمان سنتور نمی‌توان کوک دقیقی به‌دست آورد و میزان کشیدگی آن‌ها تابع کوک سیم‌های اصلی (پوزیسیون‌ها) است، بنابراین صداها در این قسمت تصادفی و با زیرایی‌های متفاوت شنیده می‌شوند. در سازهای زهی آرشه‌ای نیز از سیم‌های کوتاهی که مابین خرک و سیم‌گیرها قرار دارند (به‌صورت پیتزیکاتو و یا با آرشه) استفاده می‌شود که شکل نت‌نگاری آن‌ها مانند یکی از روش‌های زیر است.



شکل ۳-۱۳. **Palumbo**، بیتا: میزان ۵

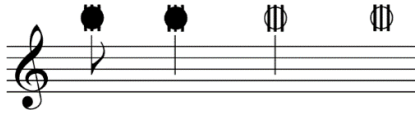


شکل ۳-۱۴. Penderecki، 1961: بخش راهنمای اثر

در پیانو نیز برای اجرای گلیساندو (انگشت کشیدن) بر روی سیم‌های مابین پین‌هایی که سیم‌ها را نگه داشته و پل (محلی که سیم‌ها آزاد هستند)، نشانه‌ای توسط هلموت لاخنمان[۲۷] استفاده شده است. این علامت مشخص‌کننده محل تقریبی شروع اجرای این تکنیک است.

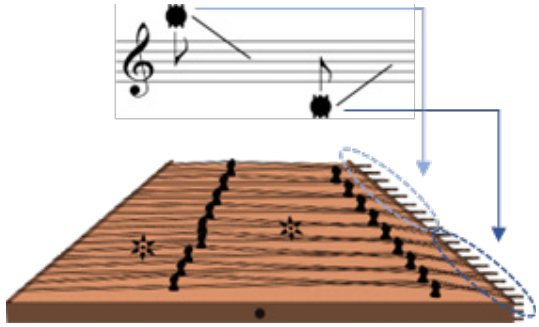
شکل ۳-۱۵. Lachenmann، 2003، میزان ۱۰۹

برای نت‌نگاری اجرای بر روی سیم‌های مابین گوشی و شیطانک، به‌کاربردن علامت پیشنهادی برای پیانو به دلیل شباهت‌های ساختاری و شیوه نواختن بیشتر هردو ساز (سنتور و پیانو) منطقی‌تر می‌نماید. همچنین به‌دلیل تعداد بالای سیم‌ها و نداشتن زیرایی دقیق نیازی به مشخص‌کردن شماره سیم مانند آنچه در ویولن دیده شد و یا نت‌نگاری آن‌ها بر روی حامل‌ها نیست. اما برای ارتقاء سطح دقت این علامت به جهت استفاده شدن در کشش‌های مختلف، می‌توان از راهکار شناخته شده در سیستم نت‌نگاری سنتی استفاده کرد. در این روش سر نت‌های سیاه و کمتر (چنگ، دولاچنگ و غیره) توپر به همراه دسته، و نت‌های سفید (با دسته) و گرد توخالی نگاشته می‌شوند.



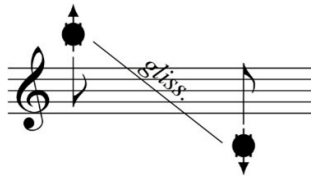
شکل ۳-۱۶. نت‌نگاری پیشنهادی برای گلیساندو ما بین گوشی‌ها و شیطانک در کشش‌های مختلف

از آنجا که صدای حاصل‌شده از این تکنیک تقریبی بوده و نمی‌توان محل دقیق آن را بر روی خطوط حامل مشخص کرد، محل شروع و یا ختم گلیساندوها نیز به طبع آن می‌تواند تقریبی تعیین شود. بدان‌معنا که دایره بالای خطوط حامل تعیین‌کننده اجرای گلیساندو بر روی گوشی‌های نیمه بالایی سنتور، و دایره پایین خطوط حامل مشخص‌کننده اجرا بر روی گوشی‌های نیمه پایینی ساز هستند. خطی که در مقابل علایم قرار داده شده، ختم حدوی و نامشخص گلیساندو را از نوازنده طلب می‌کنند. به بیان دیگر، شروع و ختم اجرای گلیساندو به‌صورت تقریبی انجام می‌پذیرد.



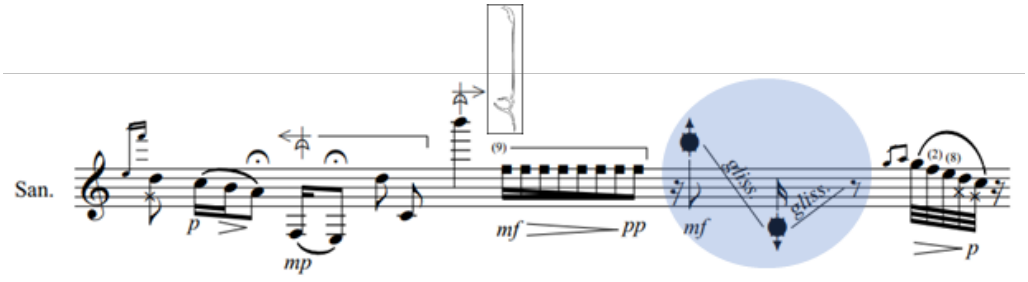
شکل ۳-۱۷. نت‌نگاری پیشنهادی برای گلیساندو مابین گوشی‌ها و شیطانک، با شروع و ختم تقریبی به همراه محل تخمینی اجرای آن‌ها برروی ساز

اگر لازم باشد محل شروع (حتی ختم) گلیساندو مشخص شود، برای این منظور می‌توان با تغییر جزیی در نشانه‌ی پیشنهادشده به این امر دست یافت. در این نمونه از نوازنده خواسته می‌شود تا گلیساندو را از بالاترین سیم‌های مابین گوشی و شیطانک آغاز کرده و تا پایین‌ترین گوشی ادامه دهد. در این روش نت‌نگاری، پیکان‌های رو به بالا و پایین به‌ترتیب نماینده‌ی بالاترین و پایین‌ترین سیم‌های مابین گوشی‌ها و شیطانک هستند.



شکل ۳-۱۸. نت‌نگاری پیشنهادی برای گلیساندو مابین گوشی‌ها و شیطانک با شروع و ختم مشخص

عکس شیوه نت‌نگاری ارایه‌شده در بالا نیز امکان‌پذیر است، یعنی گلیساندو از پایین شروع و به بالا حرکت کند.



شکل ۳-۱۹. مفیضی، ۱:۲۰۲۴

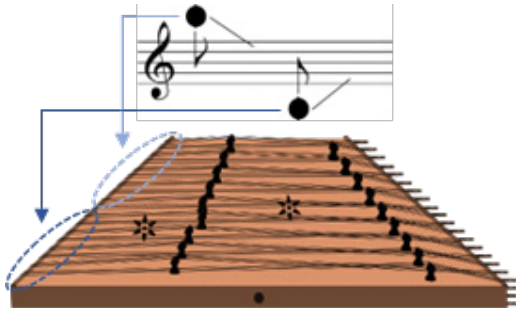
۳-۷- گلیساندو بر روی سیم‌های متصل‌شده به سیم‌گیرها

اجرای این تکنیک با سر مضراب، و بر روی کلاف سمت چپ (مابین سیم‌گیرها) انجام می‌شود. روش اجرای این نوع گلیساندو بدین‌صورت است که سرِ مضراب چوبی (بدون نمد) و یا فلزی را باید بین سیم‌گیرها و روی سیم‌های کلاف سمت چپ قرار داده و بدون جداشدن از بدنه‌ی ساز به بالا و یا پایین حرکت داد. سیم‌های متصل شده به سیم‌گیرها، به دلیل آنکه به کلاف چسبیده و در هنگام ضربه‌زدن یا خراشیده شدن امکانی برای لرزش ندارند، درنتیجه صدای تولیدشده با سرِ مضراب نویز بوده و زیرایی مشخصی نخواهد داشت.
برای نت‌نگاری این تکنیک نیز می‌توان از شیوه‌ی ارایه‌شده در اجرای گلیساندو بر روی سیم‌های مابین گوشی

و شیطانک استفاده کرد، با این تفاوت که دو خط از سه خط رسم شده بر روی سر نت را حذف کرده، تا بتوان محل اجرا و نوع نواختن آن‌ها را از یکدیگر تفکیک کرد. در این روش نت‌های سیاه و کمتر (چنگ، دولاچنگ و غیره) توپر و با دسته، و نت‌های سفید (بادسته) و گرد توخالی ثبت می‌شوند.

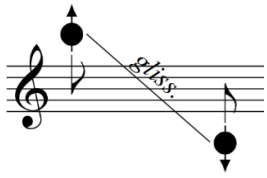
شکل ۳-۲۰. نت‌نگاری پیشنهادی برای گلیساندو برروی سیم‌های متصل شده به سیم‌گیرها در کشش‌های مختلف

نقاط شروع و ختم این تکنیک را به‌دلیل آنکه زیرایی مشخصی ندارد، نمی‌توان به‌طور دقیق بر روی خطوط حامل تعیین کرد، ازاین‌رو شروع‌ها و ختم‌ها به‌صورت تقریبی انتخاب و در نظرگرفته می‌شوند. برای نمونه، چنانچه یکی از نشانه‌ای معرفی شده در بالای خطوط حامل قرار گیرد، نمایانگر آغاز حدودی گلیساندو از نیمه بالایی، و اگر پایین حامل قرار گیرد به معنای آغاز از نیمه پایینی کلاف سمت چپ است.



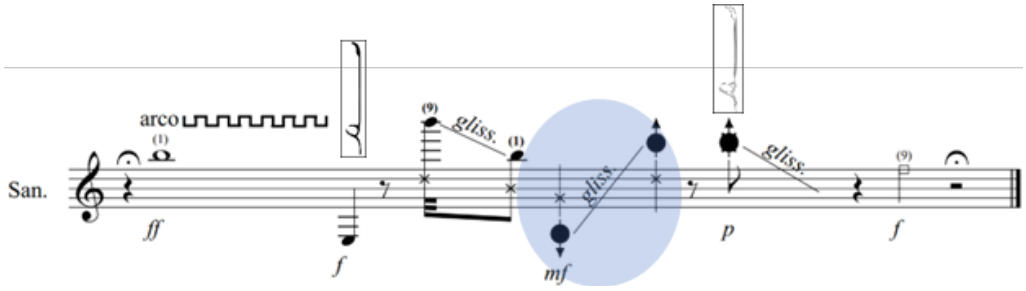
شکل ۳-۲۱. نت‌نگاری پیشنهادی برای گلیساندو برروی سیم‌های متصل شده به سیم‌گیرها، با شروع و ختم تقریبی به همراه محل تخمینی اجرای آن‌ها برروی ساز

در صورت لزوم نیز می‌توان شروع و ختم اجرای این گلیساندو را مشخص کرد. در این روش نت‌نگاری، خط قرارگرفته شده در میان سر نت‌ها بر خلاف جهت دسته امتداد پیدا کرده و تبدیل پیکان می‌شود. پیکان‌های رو به بالا نشان‌دهنده‌ی شروع (و یا ختم) از بالاترین قسمت کلاف، و پیکان رو به پایین نشانگر شروع (و یا ختم) از پایین‌ترین قسمت کلاف است.



شکل ۳-۲۲. نحوه نت‌نگاری پیشنهادی گلیساندو برروی سیم‌های متصل شده به سیم‌گیرها با شروع و ختم مشخص

شدت صدای تولیدشده از این تکنیک ضعیف بوده و امکان دارد در بافت‌های شلوغ شنیده نشوند. ازاین‌روی لازم است تا هنگام استفاده از این تکنیک برخی ملاحظات سازبندی و تکنیکی مورد توجه قرار گرفته تا از تأثیر صوتی این تکنیک کاسته نشود.



شکل ۳-۲۳. مفیضی، ۲۰۲۴: ۳

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، چندین تکنیک گسترش‌یافته با توجه به امکانات تکنیکی و ساختمانی سنتور معرفی شده است که این تکنیک‌ها امکانات صوتی جدیدی را در دسترس آهنگ‌سازان قرار می‌دهند. در وهله‌ی نخست، استفاده از بخش‌های مختلف ساختمان سنتور (مانند ضربه‌زدن بر روی گوشی‌ها، گلیساندو بر روی سیم‌های مابین گوشی‌ها و شیطانک و ضربه‌زدن بر روی بدنه‌ی ساز) بررسی شده‌اند. هرکدام از بخش‌های مذکور افکت و صدایی با شخصیت منحصربه‌فرد خود را منجر شده است که دارای زیرایی نامشخصی هستند (به‌جز تکنیک ضربه‌زدن بر روی خرک که کاراکتری دورگه دارد). برخی دیگر صدای ممتد داشته و در مواردی برخی از تکنیک‌ها صدای مقطعی را تولید می‌کنند. گزیده‌ای از تکنیک‌ها نیز از سازهای دیگر به عاریت گرفته شده‌اند، بدان معنا که چندی از آن‌ها به دلایل شباهت صدایی و یا اجرایی در سایر سازها (مانند مضراب مرده) بر روی سنتور با تغییراتی کلی و یا جزیی قابل اجرا هستند.

تغییر و تعویض عامل تولیدکننده صوت از جمله مواردی است که آهنگ‌سازان برای دستیابی به صداهای جدیدتر در سایر سازها به کار می‌گیرند. ساز سنتور نیز از این ماجرا مستثنا نبوده و تغییر در عامل تولید صوت (مانند تغییر جنس مضراب و یا استفاده از آرشه) هویت اصوات را از جهات مختلفی دستخوش تغییر می‌کند. استفاده از مضراب فلزی درخشندگی صدای ساز را کاهش داده و وزن زیاد آن نسبت به نمونه چوبی با نمد، صدای اضافه‌تری (صدای کوبه‌ای مانند) را به صدای سیم‌ها می‌افزاید. همچنین استفاده از آرشه دیرند صدای سنتور را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. این بدان‌معناست که کیفیت نقطه‌ای صدای سنتور تبدیل به صدایی کشیده و ممتد می‌شود.

برای هر تکنیک به تفکیک راهکاری برای نت‌نگاری و ثبتشان با مطالعه منابع معتبر در زمینه نت‌نگاری و پارتیتور آهنگ‌سازان ارایه‌ی شده است. از آنجایی که برخی از تکنیک‌ها یا از سازهای دیگر به عاریت گرفته شده، و یا با تغییر در تکنیک‌های سنتور به‌دست آمده‌اند، سعی شده از همان روش ارایه‌ی شده برای ثبت و نت‌نگاری آن‌ها به جهت ایجاد وحدت در علایم معرفی شده از سوی آهنگ‌سازان استفاده شود. همچنین در صورت لزوم نشانه‌های معرفی شده همراه با تغییرات کلی یا جزیی پیشنهاد شده‌اند. اهمیت معرفی روش نت‌نگاری مناسب برای هرکدام از تکنیک‌ها ازاین‌جهت درخور توجه است که چالش آهنگ‌سازان برای ثبت دقیق ایده‌ها را تا حد زیادی مرتفع می‌سازد. هرچند در شیوه نت‌نگاری موسیقی قرن بیستم مواردی موارد بسیاری را می‌توان یافت که ارایه‌ی توضیحاتی از جانب آهنگ‌ساز در پارتیتور اجتناب‌ناپذیر بوده (چنانچه در آثار سایر آهنگ‌سازانی که با تکنیک‌های گسترش‌یافته کار می‌کنند مشاهده می‌شود) که درک و دریافت تکنیک درخواست‌شده را تسهیل می‌کنند. این توضیحات در ابتدای اثر نوشته می‌شوند، هرچند در مواردی نیز آهنگ‌سازان برخی توضیحات را در طول اثر می‌گنجانند.

هنگام استفاده از برخی تکنیک‌های گسترش‌یافته پیشنهادی، آهنگ‌سازان ملزم خواهند بود تا ملاحظاتی

را مدنظر قرار دهند. برای نمونه هنگام درخواست تعویض مضراب و یا درخواست اجرا با آرشه، آهنگ‌سازان باید توجه داشته باشند که زمانی را در اختیار نوازنده برای انجام تعویض‌ها قرار دهند. این تمهید پیش از اجرا موجب خواهد شد تا نوازنده فرصت کافی را جهت آماده‌شدن برای اجرای تکنیک در اختیار داشته که اثر نهایی از منطق اجرا برخوردار باشد. علاوه‌بر بر مطالب مذکور، برخی از تکنیک‌های گسترش‌یافته معرفی‌شده به‌لحاظ شدت صوتی ضعیف بوده، و چنانچه از آن‌ها در هم‌نوازی با سایر سازها استفاده می‌شود مستلزم توجه ویژه آهنگ‌ساز خواهند بود. تمهیداتی اعم از خلوت کردن بافت ارکستر و یا پایین آوردن دینامیک سایر سازها تا شخصیت و صدای تکنیک مورد نظر به‌خوبی شنیده شده، و در میان لایه‌های صوتی محو نشود.
مضاف بر مطالب اشاره شده، شخصیت صوتی هر کدام از تکنیک‌ها از دو منظر کلی قابل بررسی و مطالعه هستند. در وهله‌ی نخست تکنیک‌هایی که دارای زیرایی مشخص بوده و قابل ترسیم به طور دقیق بر روی خطوط حامل پنج‌گانه هستند، و آن‌هایی که زیرایی مشخصی نداشته و امکان ثبت دقیق آن‌ها بر روی حامل‌ها وجود ندارد، یا بر روی خط جداگانه قرار گرفته (مانند ضربه‌زدن بر روی بدنه‌ی ساز) و یا محل قرارگیری آن‌ها بر روی خطوط حامل نیز تقریبی است (مانند گلیساندو بر روی سیم‌های مابین گوشی و شیطانک) که در این صورت محل شروع و ختم تکنیک‌ها به نوازنده واگذار می‌شود. گروه دیگر تکنیک‌ها زیرایی مشخصی داشته و امکان نت‌نگاری دقیق آن‌ها فراهم است.

پی‌نوشت

1. Tremolo
2. Appoggiatura
3. Mute
4. Hammer
5. Felt
6. Xylophone (Xyl.)
7. Vibraphone (Vib.)
8. Timpani (Timp.)
9. Drum (Dr.)
10. Mallet
11. Bridge
12. Position
13. Noise
14. Pizzicato
15. Fingertip
16. Nail
17. Toru Takemitsu (1930-1996)

۱۸. Banshee نام قطعه‌ای از هنری کول
۱۹. Freeman نام مجموعهٔ اتود برای پیانو، اثر جان کیج

20. Side Bridge
21. Glissando
22. Dead stroking
23. Leather
24. Prepared piano
25. Tuning Peg
26. Ensemble
27. Helmut Lachenmann (1935*)

فهرست منابع

- ادلر، ساموئل (۱۳۹۹). آموزش ارکستراسیون، ترجمه: علی‌اکبر امیدنژاد و فرشاد مشفقی، تهران: نای‌ونی.
- پایور، فرامرز (۱۳۸۸). دستور سنتور، تهران: موسسه‌ی فرهنگی-هنری ماهور.
- تحریری، مجید، و چنگایی، حامد (۱۴۰۲). «بررسی تطبیقی نت‌نگاری نوین در آثار آهنگ‌سازان معاصر» (مطالعه موردی: بانشی، کهکشان مارپیچ، اتود ۲فریمن، کنتاکت، ۸' ۳۷طلسم باران)، فصل‌نامه علمی-پژوهشی دانشگاه هنر، شماره (۳۳)، صفحه‌های ۷۹-۳۹.
- کامکار، اردوان (۱۳۹۵). مجموعه قطعات اردوان کامکار، تهران: نای و نی.
- کنان، کنت (۱۳۹۲). ارکستراسیون، ترجمه: هوشنگ کامکار، تهران: نشر افکار.
- Gould, Elaine (2011). *Behind Bars: The Definitive Guide to Music Notation.* London: Faber Music.
- Stone, Kurt (1980). *Music Notation in the Twentieth Century*. New York, London: W. W. Norton.

فهرست پارتیتورها

- Berio, Luciano (2002). *Sequenza XIV per violoncello*, Wein: Universal Edition.
- Crumb, George (1971). *Black angles*, New York: Edition Peters.
- Cowell, Henry (1959). Aeolian Harp, New York: Associated Music Publishers.
- Furrer, Beat (1993). *Aer*, Wien: Universal Edition.
- Lachenmann, Helmut (2003). *Allegro sostenuto*, Weisbaden: Breitkopf & Härtel, https://issuu.com/breitkopf/docs/km_2407_issuu.
- Lachenmann, Helmut (1985). *Mouvement*, Wiesbaden: Breitkopf & Härtel.
- Lachenmann, Helmut (1980). *Gran Torso*, Wiesbaden: Breitkopf & Härtel.
- Lachenmann, Helmut (1980). Guero, Wiesbaden: Breitkopf & Härtel.
- Mofayezi, Amirhosein (2024). *Silence*, پارتیتور منتشر نشده.
- Palumbo, Vito (بینا). *Skin I*, پارتیتور منتشر نشده.
- Penderecki, Krzysztof (1961). *Threnody to the Victims of Hiroshima*, U.S.A: Deshon Music and PWM Edition.
- Spahlinger, Mathias (1996). *Furioso*, Wiesbaden. Leipzig. Paris: Breitkopf & Härtel.
- Takemitsu, Toru (1983). *Rain Spell*, Mainz, London, New York, Tokyo: Schott Japan.