

**Нико Шилер**

## **„АКУЗМАТИКА“ И ИЗНАД ЊЕ: О ИСТРАЖИВАЊИМА МУЗИЧКИХ ПРОЦЕСА ОТА ЛАСКЕА**

### УВОД

Ото Ласке (Otto Laske) један је од водећих научника у области која испитује вештачку интелигенцију и музику. Оснивач је „когнитивне музикологије“, која потиче из дисциплина попут музикологије, филозофије, рачунарства, психологије, лингвистике, семиотике и социологије. Поред истраживања унутар и укрштања ових дисциплина, Ласке је комбиновао своја проучавања са сопственим уметничким активностима: компоновањем и писањем поезије. Такво интердисциплинарно и интеруметничко мишљење било је неопходно да би се створила когнитивна музикологија. „Акузматика“ је била централна категорија његових раних написа, засниваних на истраживањима Пјера Шефера (Pierre Schaeffer). Ласке је повремено користио термин „акулошко“ као синоним за „акузматичко“ (Laske 1993а, 226) и дефинисао га као „процес изостављања базирања на извор звука, било акустичког било електронског, којим се усредсређује пажња на музички звук како га чује слушалац, тј. као звучни објекат – *objet sonore*“ (ibid.). Овај чланак пружа увид у неке биографске, уметничке и научне основе Ласкеових теорија да би се објаснила улога „акузматике“ у његовом раном раду (седамдесетих година), који тек треба да буде целовитије размотрен и схваћен.

Ласкеова истраживања не могу се одвојити од његових различитих активности током читаве каријере, као ни од његове уметничке делатности. Услед тога, овај чланак има три дела: доноси неке биографске податке, пружа преглед Ласкеових композиција (које су кључне за његову науку) и, коначно, фокусира се на Ласкеова тумачења и даљи развитак Шеферових акулошких извођачких модела музике. Коначно, чланак ће показати како је Ласке превазишао Шефера и створио оно што данас зовемо „когнитивна музикологија“.

## БИОГРАФСКЕ БЕЛЕШКЕ О ОТУ ЛАСКЕУ

Изношење неких биографских података о Ласкеу чини се нужним за разумевање услова под којима се развијала когнитивна музикологија. Ток (биографски) Ласкеовог школовања, места која је заузимао и његове активности у блиској су вези с његовим истраживањима и његовим уметничким делом.

Ото Ернст Ласке рођен је 23. априла 1936. године у Елсу (Олесници), Шлезија. С мајком и сестром је 1945. године избегао пред совјетском армијом и стигао у Лилијентал близу Бремена (Немачка), родни град његове мајке. Тамо је ускоро почео да свира клавир. У 11. години је срео оца који је био ратни заробљеник у Совјетском Савезу. Још увек под утицајем ратних догађања, Ласке у 13. години почиње да пише поезију. Мада је привремено прекинуо са часовима клавира, па самим тим и својим музичким активностима, никада није изгубио контакт с музиком, будући да је његова породица била веома наклоњена музици. Пошто је стекао диплому друштвених наука на Високој пословној школи у Бремену (1955), након годину дана рада у администрацији, Ласке је 1956. године почео да студира пословну администрацију у Гетингену. Ту, подстакнут радом Института за социологију, почео је да проучава ову науку. То интересовање довело га је на Гете институт у Франкфурту и на Институт за друштвена истраживања (Institut für Sozialforschung), на којем су радили Макс Хоркхајмер (Max Horkheimer) и Теодор Адорно (Theodor W. Adorno). Пошто је напустио пословне студије, његово интересовање за социологију навело га је да 1958. године упише филозофију. Уз то, почев од 1960. године, студирао је музикологију (са Хелмутом Остхофом /Helmuth Osthoff/, Фридрихом Генрихом /Friedrich Gennrich/ и Лотаром Хофман-Ербрехтом /Lothar Hoffmann-Erbrecht/), а од 1964. енглески и амерички језик и књижевност. Након интензивних студија грчке филозофије, уз посебну подршку Бруна Либрукса (Bruno Liebrucks), Ласке је писао дисертацију под менторством Теодора Адорна на тему дијалектике Платона и раног Хегела и завршио је 1966. године.

Током школовања, посебно од 1961. године, Ласке је наставио с учењем музике; почео је да учи композицију и проучава Хиндемитов (Paul Hindemith) *Untersuchung im Tonsatz*. Од 1963. до 1966. Ласке је студирао композицију највише код Конрада Лехнера (Konrad Lechner), испрва на Високој музичкој школи у Франкфурту, а касније на Музичкој академији у Дармштату. Поред часова код Лехнера, који се изричито ослањао на традицију Машоа (Guillaume de Machaut) и Веберна (Anton Webern), дармштатски летњи курсеви били су веома стимулативни за Ласкеов музички развој. Тамо је упознао композиторе попут Штокхаузена (Stockhausen), Лигетија (Ligeti), Булеза (Boulez) и Бебита (Babbitt). Такође је 1964. године у Дармштату упознао Готфрида Михаела Кенига (Gottfried Michael Koenig), који ће одиграти кључну улогу у развоју Ласкеове теорије композиције и когнитивне музикологије.

По заврштеку дисертације, Ласке је од 1966. до 1968. године био Фулбрајтов стипендиста на New England Conservatory у Бостону, где је стекао звање магистра музике (композиције). Потом је добијао предавачка места, по једно сваке године, као гостујући професор филозофије у Онтарију и музикологије (посебно музике средњег века, ренесансе и барока) на Мек Гил универзитету у Монреалу. На позив Кенига, Ласке је предавао и студирао на Институту за сонологију у Утрехту од 1970. до 1975. године. Током тог периода (1971–1974) имао је стипендију Немачке фондације за истраживања (Deutsche Forschungsgemeinschaft) за пројекат „Логичка структура генеративне граматике музике“. Поред сарадње с Кенигом и Беријем Труаксом (Barry Truax), обука у класичном електронском студију постала му је веома важна. Ту је, под утицајем неформалних проучавања компјутерске науке (1972–1974), развио основе своје когнитивне музикологије.

Након две додатне године студија психологије и компјутерске науке (1975–1977), као стипендиста на постдокторским студијама на Карнеги Мелон универзитету у Питсбургу и пошто је годину дана био гостујући професор на Илиноис универзитету у Урбани (1978–1979), истраживања Ота Ласкеа екстензивно су се усмерила ка вештачкој интелигенцији. Од 1980. до 1985. радио је као инжењер софтвера, а од 1986. до 1991. као консултант за развој експертских система, посебно у Швајцарској, Немачкој и Холандији. Уз то, био је годину дана гостујући професор компјутерске науке на Бостон колеџу у Честнат Хилу. Већ од 1984. више га је занимао процес којим се стиче експертско знање (да би се потом реализовали експертски системи уз помоћ тог знања) него програмирање.

Од 1981. до 1991. Ласке је (испрва с Кертисом Роудсом /Curtis Roads/) био уметнички директор Удружења за компјутерску музику Нове Енглеске (New England Computer Music Association /NEWCOMP/). У том периоду је организовао 65 концерата за мешане медије, као и курсеве из компоновања уз помоћ компјутера у Штутгарту (1981), Дармштату (1981), Бостону (1981–1984) и Карлсруеу (1988/89). Године 1992. окренуо се развојној и клиничкој психологији (Универзитет Харвард) да би стекао теоретску основу за теорију обуке. Од 1996. до 1999. Ласке је студирао клиничку психологију на Масачусетс школи професионалне психологије и стекао звање доктора психологије дисертацијом *Transformative Effects of Coaching on Executives' Professional Agenda* (1999). Основао је консултантску фирму *Laske and Associates LLC* (2000) и касније Институт за међуразвој (*Interdevelopmental Institute*, 2004), институт за напредну обуку и образовање кадрова.

Његове ране песме на немачком и песме на енглеском објављене су у *Schlesische Spachschmiede*, 1955–1995 (München: K. Friedrich Verlag) и *Becoming What I See: Poetry*, 1985–1995 (у припреми). У знак признања за његов научни и композиторски рад објављен је јубиларни зборник 1999. године (Tabor).

## БЕЛЕШКЕ УЗ ЛАСКЕОВО КОМПОЗИТОРСКО ДЕЛО

Ласкеове вишеструке научне активности, па и развој његове когнитивне музикологије, неодвојиви су од његовог уметничког рада (компоновања и поезије) јер је композициона теорија у центру оба подручја. Из тог разлога ће овде бити дат кратак преглед Ласкеовог композиторског рада.

Између 1964. и 1970. године Ласке је – под утицајима свог професора Конрада Лехнера („микрoконтрапункт“), Дармштата (Штокхаузен) и Рената де Грандиса (Renato de Grandis) – компоновао само инструменталну или вокалну музику без компјутера. Међутим, већ Два клавирска комада (1967–1969) компонована су у маниру „одозго наниже“, као и касније с Кениговим компјутерским програмом „Пројекат 1“. Ласке је упознао Кенига у Дармштату 1964. године и најстимулативније је за њега било Кенигово предавање о компоновању компјутерима, које је садржавало главне принципе онога што ће касније постати „Пројекат 1“. Овај програм за интерпретативну композицију Ласке углавном користи до данашњих дана. Наравно, током раних седамдесетих година Кенигови програми имали су мало практичног, но веома много теоријског утицаја на Ласкеа. У вези са контрапунктом, утицаји су дошли од Аврама Дејвида (Avram David, Бостон), док је Роберт Коган (Robert Cogan, Бостон) развио Ласкеово разумевање музичке форме. Све у свему, Ласке је остао самоук.

Ласкеова музика седамдесетих година прошлог века била је под утицајем класичног електронског студија – доминирала је електроакустичка музика. Углавном је користио POD Берија Труакса. Многа друга дела само су била под утицајем начина на који раде компјутерски програми (на пример, *Quatre Fascinants* за три алта и три тенора на стихове Ренеа Шара /Renée Char/, 1971), но само је *Perturbations* за флауту, кларинет, виолину, виолончело, клавир и два ударача (1979) у потпуности компоновано коришћењем програма „Пројекат 1“. Осамдесетих година Ласке је компоновао музику за траку, као и инструментална и вокална дела, али је „Пројекат 1“ био синтетички програм за сва дела. „Електронски обрт“ догодио се у делу *Furies and Voices* за звучнике (1989–1990) за које је користио PODX (грануларна синтеза), док су мелодијско-ритмичке конфигурације композиција за траку из осамдесетих година замењене фокусом на густину и боју звука. Овакав развој настављен је и деведесетих година, током којих доминирају композиције за траку засноване на поезији самог композитора, на пример, *Treelink* (1992) или *Twin Sister* (1995). У њима по први пут Ласке компоњује – уз помоћ Киме (Кута) – „одоздо навише“, почев од звучног материјала. За *Трећи гудачки квартет* (1992–1996) и *Комад за оргуље* (1998–1999) Ласке први пут користи „Пројекат 2“, али се „вратио“ „Пројекту 1“ у *Трилогији* за траку (*Echo des Himmels, Erwachen, Ganymed*; 1999–2001). И, мада је користио Smask након 2001, Ласке се још једном вратио „Пројекту 1“ у *Симфонији бр. 2* (2003–2004).

Ласкеова инструментална дела често приказују диференцирани „контрапункт звучних боја“, који је такође ефектан и у вокалним деоницама, док а капела композиције често доносе експерименте са хармоницима. У композицијама за траку из 1970-их и 1990-их година доминира примарно интересовање за звук, док су оне из 1980-их прилично контрапунктске. За Ласкеа је музика првенствено лирска експресија и њој су подређени епски и драмски елементи. Његова музика је у свој својој разноврсности лична експресија према новим, техничким средствима, за коју се бори помоћу конструкција остварених богатим односима звука и метра.

Ото Ласке је открио значајну промену код композитора који раде с компјутерима: промену од мишљења заснованог на моделу у мишљење засновано на правилу, упркос развојној тенденцији музичког мишљења да се врати мишљењу заснованом на моделу.<sup>1</sup> Док је у традиционалној композиционој пракси постојећа музика основа – модел – компоновања, у компоновању с компјутерима, поред постојеће музике, постоји нова категорија – „могућа музика“. То је музика „коју музички стручњаци могу да замисле на основу апстрактног низа правила на којима је заснован компјутерски програм“.<sup>2</sup> Самим тим, тај апстрактан низ правила може да оствари нове музичке форме и средства израза.

Ласке разликује три начина компоновања уз помоћ компјутера: синтезу партитуре, синтезу звука и конкретну музику.<sup>3</sup> Док се компјутери користе као извори звука за њихову синтезу и као инструмент трансформације звука за конкретну музику, партитурни подаци попут висине, трајања, динамике итд. генерисани су у синтези партитуре („синтетизовани“) уз помоћ компјутерског програма и потом, као резултат интерпретације, нотирани или преведени у податке за неки оркестарски језик. Тако, Ласке користи синтезу партитуре и за нотирану музику и за композиције за траку које су засноване на синтези звука (уместо на трансформацијама звука). Самим тим, најважнији корак јесте интерпретација нумеричких података, која може да доведе до потпуно различитих резултата. Ласке користи синтезу партитуре у Кениговим програмима „Пројекат 1“ и „Пројекат 2“. Будући да је музика заснована на партитури посебна врста музике у свету електронике, она се данас често назива „семпловање на основи партитуре“ (score based sampling) и везује се за Ласкеово име.

Готово све Ласкеове инструменталне и вокалне композиције настале после 1971. реализоване су уз помоћ синтезе партитуре, док су све компо-

<sup>1</sup> Видети посебно Ласкеов необјављени рукопис „Die Integration neuer Technologien in die Denkweisen des Musikers,“ 1989, 3.

<sup>2</sup> Ibid. У оригиналу: [Musik] „die sich aufgrund einer abstrakten, in einem Computerprogramm niedergelegten Regelmenge von einem musikalischen Experten imaginieren läßt.“

<sup>3</sup> Видети Ласкеов необјављени рукопис „Sieben Antworten auf sieben Fragen von N. Schüler,“ 1994.

зиције за траку после 1980. засноване на „синтези партитуре одозго наниже“ користећи „Пројекат 1“. Ласкеова дела у подједнакој мери су и музика за звучнике и инструментална камерна музика (укључујући и музику за солистичке инструменте). Неколико композиција за звучнике рађено је на његову поезију; он не користи поезију других песника за електронску музику. Уз то, има и бројна дела за соло глас и камерни ансамбл или *а капела* музике, а шест их је компоновано на његову поезију.

За Ласкеа је компоновање у блиској вези с његовим научним радом: „Али, ја нисам заинтересован за програме или машине које искључују композиције. Пре бих рекао да су ме одувек интересовале машине које дозвољавају и изискују размишљање о композиционим процесима и које у исти мах доводе до продукта компоновања.“ (Ласке, цитирано према: Schüler 1999, 149.) У овом погледу је Ласкеова уметничка делатност део његових научних истраживања. Ипак, од 1990. године, акценат стављан на теоријске аспекте компјутерских програма попустио је у корист употребе програма као основе за композиционо мишљење.

#### ЛАСКЕОВИ РАНИ КОНЦЕПТИ РЕШЕЊА МУЗИЧКОГ ПРОБЛЕМА И „АКУЗМАТИКЕ“

Како је раније поменуто, Ласке је у периоду од 1970. до 1975. године студирао и подучавао на Институту за сонологију у Утрехту, на позив Готфрида Михаела Кенига, и то испрва као слободан композитор, а потом као стипендиста DFG-а. Пројекат који је подржавала ова фондација био је „Логичка структура генеративне музичке граматике“. Између 1970. и 1974. године Ласке је написао неколико истраживачких извештаја о генеративној музичкој граматичкој решавачкој структури и решавању музичких проблема, а они су тек недавно први пут објављени (Laske, 2004). „Генеративна“ граматика јесте граматика која настаје на основу граматичких правила музичког језика изведеног из истих граматичких правила (у терминима синтезе). Супротно овоме, „аналитичка“ (традиционална) граматика јесте граматика изведена из постојећих музичких структура. Ласкеова истраживања у генеративној граматичкој структури заснована су на математичкој лингвистици Ноама Чомског (Noam Chomsky). Ласкеова идеја је била да се, на формалан начин, представи генерална музичка компетенција у односу на њену методологију. Његов циљ је био да генеративни модел буде применљив на различите музичке моделе.

У раном развоју његових теорија, један од најважнијих есеја јесте *О проблемима извођења модела за музику из 1971. године*.<sup>4</sup> То је методолошки рад о примени теорије аутомате на проблеме музичке комуникације. „Аутоматон“ је дефинисан као формални језик заснован на алфabetу и правили-

---

<sup>4</sup> Овај рад је првобитно објављен на енглеском као Laske, 1971a. Немачки превод може се пронаћи у: Laske, 2004, 35–85.

ма. Он производи симболе који могу да буду део коначног стања унутар језика. Таква „комуникација“ заснива се на два различита типа знања: 1) знању које се односи на структуру „аутоматона“ и које се назива „компетенција“ и 2) знању које се односи на начин на који се компетенција користи, а које се назива „извођење“. Овај други тип у вези је, значи, с процесима комуникације. С таквом поделом Ласке је покушао да развије теорију музичке комуникације која тежи процесу коришћења музичке компетенције. Док је циљ таквог аутоматона (компјутерског програма за компоновање) да уз помоћ ограничених и добро дефинисаних правила произведе неограничен број „излаза“ (енгл. „output“), циљ теорије аутомате јесте да испита процес производње таквог „излаза“ (тј. музичких структура, композиција, делова композиција). Ова производња неограничених излаза јесте „креативност“.

Ласкеов рани есеј *On Problems of a Performance Model for Music* није само заснован на теоријама Ноама Чомског, већ и на онима Џорџа Милера (George A. Miller, у вези са структурама понашања, Miller 1960) и Пјера Шефера (Pierre Schaeffer, 1966). Мада Шефер разликује звучне и музичке објекте (фр., *objets sonores, objets musicaux*), у својој књизи (1966) искључиво се бави звучним објектима. Шефер је, без размишљања о извору звука, желео да разуме „сам звук“, звучне објекте. Процес овакве феноменолошке интенције зове се акулогија (*acoulogie*). Шефер и Ласке су схватили да се, док су теоретичари музике одувек пажњу посвећивали нотацији, а акустичари се бавили физичким изворима звука, нико није бавио самим звуком, независно од његовог извора/производње и нотације. „Акулогија се бави идејама, менталним обликовањем звука, па тако и слушањем, а не чувењем. Овај приступ прати Хусерлову феноменолошку редукцију према којој се бавимо само менталним објектом, без обзира на његово објективно постојање, а у нашем случају у питању је звук. Шефер је ставио стварне звукове ‘у заграду’ (*epoché*). Тежио је разумевању људске *intention d’entendre* као основе за теорију слушања, одлазећи изнад пуке теорије перцепције.“ (Ласке, цитиран у: Schüler 1999, 137–138). Слушање је комплексан процес који повезује менталну имагинацију и представу, па тако и решавање проблема. Отуда је првобитно окретање акузматичи (у Ласкеовом раду коришћеној као синоним за „акулошко“) одвело Ласкеа далеко изнад Шеферових типова и класа звучних објеката и његових спекулација о процесима слушања. Као резултат Ласке је остварио основу за развој теорија решавања музичког проблема и, коначно, теорије музикалности. „Део подручја примљене музике који подлеже граматичким ограничењима јесте домен сонологије. Тамо где сонологија одлази даље од граматичког и извођачког домена јесте теорија слушне имагинације која постаје део епистемологије и естетике. У терминима граматике за музику, сонологија је теорија сонолошке компоненте граматике која са граматичким компонентама семантике и синтаксе формира интегрисану структуру компонената, док је у решавању проблема реч о пољу које испи-

тује звук и перцепцију звука, доводећи до обликовања и испитивања извођачких модела за музику, то јест, модела специфичних активности попут компоновања, слушања и других.“ (Laske, 1993a, 217).

Ласке је признавао да акулошки модел слушања какав је развио Пјер Шефер није ни *формалан* (односно онај који испитује само редослед и функцију делова музичких активности), нити је *експлицитан* (односно онај који подразумева инструкције које ће омогућити генерисање музичке активности). Ипак, Шеферов модел је користио компетенцију. Недостатак овог модела био је у томе да није разликовао компетенцију и извођење. Шефер је, како је изражено у његовом акулошком моделу, претпостављао да се музичка креативност ослања на извођење, не на компетенцију. Ласкеово достигнуће је у томе што је схватио однос између компетенције и извођења и да три основне компоненте компетенције – синтаксичка, сонолошка и семантичка – не треба да буду занемарене и погрешно тумачене. Док су два Шеферова типа препознавања – *entendre* и *comprendre* – била акузматичка, апстрахујући продукцију звука и извор звука и тако се бавећи „независним структурама неовисно од њихове физичке мерљивости“ (Laske, 1971b, 36), Ласкеова потрага за музикалношћу била је сонолошке природе, показујући однос између звучних објеката и могућих синтаксичких конфигурација. Ласкеов модел отишао је изнад чисто акулошког јер се занимао за однос између акустичког, соничког<sup>5</sup> и синтаксичког подручја музике. Тако, Ласкеова сонолошка истраживања садрже референце на граматичке компоненте које је Шеферова акулогија игнорисала. Ласке је истакао: „Чак и у чисто сонолошке сврхе – попут поимања простих интервала или неког перцептивног квалитета низа звукова – знање о физичко-акустичким одликама низа звукова није довољно. Индетерминисаност акустичког домена чини се да је фундаментално својство музичког звука, као што је то случај и са звуковима људског говора. Из те индетерминисаности можемо закључити да само узимањем у обзир музичко-синтаксичких и музичко-семантичких информација слушалац може да појми конфигурације звукова...“ (Laske, 1974, 36.)

#### ЗАВРШНЕ ОПАСКЕ

Као што је раније речено, Ласкеове вишеструке научне активности, те тако и развој његове „когнитивне музикологије“, тешко се могу одвојити од његовог уметничког рада (компоновања и писања поезије), будући да је композициона теорија у центру оба подручја. Стога је истраживање музичких процеса веома значајно јер они могу да буду процедурално моделирани уз

---

<sup>5</sup> „Соничка“ својства су асинтаксичка као и акузматичка. Отуда су она „посредници између сонолошког и акустичког подручја. Мада подједнако акузматички, сонолошки критеријуми стоје у односима са синтаксичким одликама које се могу дефинисати.“ (Laske 1971b, 40)



помоћ компјутерских програма. А не изненађује да је композиционо знање било полазна тачка овог истраживања, и то из неколико разлога: прво, музичка комуникација почиње активношћу компоновања (или импровизовања); друго, Ласке је био незадовољан сопственим *скривеним* композиционим знањем и треће, све до 1970-их експликација музичког знања била је неформална, уместо да кроз компјутерске програме постане експлицитна, а чак су и компјутерски програми за алгоритмичко компоновање нудили непотпуну репрезентацију музичког знања.

Својим радом у подручју експертских система, Ласке је схватио да су могућни и много флексибилнији системи репрезентације музичког знања. Проширио је свој методолошки приступ у односу на потрагу за теоријом музикалности у најширем смислу. Отуда је циљ когнитивне музикологије остварење модела музичке интелигенције, развој емпиријски засноване теорије музичке интелигенције. Компјутер је најважније средство за формулацију теорија музичких активности које се емпиријски могу верификовати. Тако ће музичка компетенција и извођење (активност), као и музички артефакти, бити испитивани у њиховим поларитетима, што значи да истраживање музичких артефаката треба да се догоди не само у њима самима, већ и имајући у виду њихову компетенцију и извођење. Музика ће бити обликована као серија задатака чије когнитивне структуре и процеси треба да буду истражени. Развитак такве методологије резултат је Ласкеовог истраживања у лингвистици, али посебно у психологији, рачунарству и вештачкој интелигенцији. Музика је схваћена као когнитивно достигнуће које захтева – не би ли се разумело – структуралне као и процедуралне анализе задатака. На пример, читање и анализа одређене партитуре у случају диригента, музиколога, историчара и теоретичара музике јесу различити задаци (извођења), мада они сви захтевају исту музичку компетенцију. Са овог становишта и сама музикологија постаје задатак, а истраживање њених структура и процеса циљ когнитивне музикологије.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Laske, Otto. 1971a. *On Problems of a Performance Model for Music*. Utrecht, The Netherlands: Institute of Sonology.
- Laske, Otto. 1971b. "An Acoulogical Performance Model for Music," *Electronic Music Reports* 4 (September 1971): 31–64.
- Laske, Otto. "Musical Acoustics (Sonology): A Questionable Science Reconsidered," *Numus West* 6 (1974): 35–40.
- Laske, Otto. 1975. "Towards a Theory of Musical Cognition," *Interface* 4/2 (1975): 147–208.
- Laske, Otto. 1977. *Music, Memory and Thought: Explorations in Cognitive Musicology*, Ann Arbor: UMI.

- Laske, Otto. 1986. "Toward a Computational Theory of Musical Listening," *Communication and Cognition* 18/4 (1986): 363–392.
- Laske, Otto. 1989a. "Introduction to Cognitive Musicology," *The Journal of Musicological Research* 9/1 (1989): 1–22.
- Laske, Otto. 1989b. "Composition Theory in Koenig's Project One and Project Two," *The Music Machine: Selected Readings from 'Computer Music Journal'*, ed. by Curtis Roads. Cambridge, MA: The MIT Press. pp. 119–130.
- Laske, Otto. 1989c. "Composition Theory: An Enrichment of Music Theory," *Interface* 18/1–2 (1989): 45–59.
- Laske, Otto. 1993a. "A Search for a Theory of Musicality," *Languages of Design* 1 (1993): 209–228.
- Laske, Otto. 1993b. "An Epistemic Approach to Musicology," *Music Processing*, ed. by G. Haus, Madison, WI: A–R Editions. pp. 109–118.
- Laske, Otto. 1993c. "Mindware and Software: Can they Meet?" *Proceedings of the International Workshop on Knowledge Technology in the Arts, Osaka 1993*. pp. 1–18.
- Laske, Otto. 2004. *Musikalische Grammatik und Musikalisches Problemlösen: Utrechter Schriften (1970–1974)*, ed. by Nico Schüler. Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Miller, George A. 1960. *Plans and the Structure of Behavior*. New York: Holt.
- Schaeffer, Pierre. 1966. *Traité des Objets Musicaux*. Paris: Seuil.
- Schüler, Nico. 1995. *Erkenntnistheorie, Musikwissenschaft, Künstliche Intelligenz und der Prozeß: Ein Gespräch mit Otto Laske*. Peenemünde: Dietrich.
- Schüler, Nico. 1997. "Otto Laske," *Komponisten der Gegenwart*, ed. by Hanns-Werner Heister und Walter-Wolfgang Sparrer. München: edition text+kritik, 11. Nachlieferung, 1997. 2 pp.
- Schüler, Nico. 1999. "A Composer's Cognitive Musicology," *Otto Laske: Navigating New Musical Horizons*, ed. by Jerry Tabor. Westport, CT: Greenwood Press. pp. 136–150.
- Schüler, Nico. 2003. "Otto E. Laske," *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, ed. by Ludwig Finscher, Personenteil vol. 10. Kassel: Bärenreiter. pp. 1235–1237.
- Tabor, Jerry (Ed.). 1999. *Otto Laske: Navigating New Musical Horizons*, Westport, CT: Greenwood Press.

С енглеског превела Весна Микић