

Sveučilište u Zagrebu
Muzička akademija

Bartolomej Stanković
„Projekt Klavir – kroz povijest i građu“

Zagreb, travnja 2011.

Ovaj rad izrađen je na Muzičkoj akademiji Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom red. prof.
Jakše Zlatara i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini
2010./2011.

Sadržaj

I	Uvod s općim i specifičnim ciljem projekta	1
II	Povijesni razvoj klavira	2
-	Monokord	2
-	Razvojno stablo klavira	3
-	Klavikord	5
-	Virginal	7
-	Spinet	8
-	Čembalo	9
-	Prvi klavir – fortepiano	10
-	Razvoj klavira u 19. stoljeću	13
-	Franz Liszt i klaviri	15
III	Građa suvremenog klavira	17
-	Okvir s razapetim žicama	18
-	Rezonantna ploča	21
-	Klavijatura s unutarnjom mehanikom	22
-	Unutarnja mehanika i princip rada mehanike klavira	23
-	Pedalni klavir	25
-	Tehničko-akustičke karakteristike	26
-	Pianino	27
-	Digitalni klaviri	28
-	Štimanje i održavanje klavira	29
IV	Rezultati rada	30
V	Zaključak	31
VI	Sažetak	32
VII	Summary	33
VIII	Zahvale	34
IX	Literatura	35
X	Prilozi	36

Uvod

Klavir – kroz povijest i građu kao rad nastao je iz želje za saznanjem kako je nastao instrument kojeg sviram te kako i na koji način on funkcionira. Od prve prezentacije koju sam održao na Srednjoj muzičkoj školi u Sarajevu kao učenik-maturant, razvila se ideja o projektu koji uključuje multimedijalno predavanje, PowerPoint prezentaciju, izložene dijelove klavira a sve zajedno zaokruženo glazbenim primjerima u vidu koncerta koji prati predavanje. Ideja rađa ideju, pa se Projekt proširio i na DVD video i knjižicu koja može poslužiti svim zainteresiranim učenicima, studentima, profesorima i svim ostalim ljubiteljima klavira i klasične glazbe kao podsjetnik ili literatura za učenje¹. Na pitanje da li jednom pijanistu zaista treba osnovno poznavanje povijesti i građe klavira, uvijek ću odgovoriti s da. Pijanist treba biti dobro općenito obrazovan, a to obrazovanje uključuje i poznavanje povijesti i građe instrumenta na kojem svira, jer takvo znanje će svim pijanistima pomoći pri osmišljavanju koncepcije i stilske izvedbe nekog glazbenog djela. Projekt Klavir – kroz povijest i građu upoznaje pijaniste izvođače s osnovnim tehničkim karakteristikama klavira i približava drugu stranu koja je isto tako važna za uspješan koncert – ljude koji štimaju i održavaju klavire. Dobrom komunikacijom, duo pijanist i klavir štimer uz naravno kvalitetan klavir donijet će vrhunske rezultate. Svaki pijanist, kad-tad dođe i do trenutka kada treba kupiti klavir ili pianino. Danas je ponuda klavira toliko raznovrsna, da se laik može zbuniti već na samom početku i vrlo često pogrešno odabрати instrument koji nije dobar. Postoji još mnogo drugih razloga koji bi se mogli nabrojiti, a koji ukazuju na korisnost ovog projekta.

Ciljevi ovog rada su mnogobrojni, a prije svega uključuju upoznavanje učenika i studenata klavira s instrumentom kojeg sviraju. Iako postoji mnogo literature o povijesnom razvoju klavira, o proizvođačima klavira, o građi klavira, ona je opširna i najčešće na nekom stranom jeziku. U ovom radu su obrađeni i povijesni razvoj klavira i njegova građa s tehničko-akustičkim karakteristikama, a upotpunjeno sve s video prezentacijom koja uključuje slike, video isječke te glazbene primjere.

¹ Na srednjim muzičkim školama i muzičkim akademijama postoji predmet – Poznavanje instrumenata, a na Muzičkoj akademiji u Zagrebu i kolegij – Povijest instrumenata s tipkama.

Povijesni razvoj klavira

Monokord, instrument za koji se smatra da je najdalji i najstariji prethodnik klavira, čini jedna žica, rezonator nad kojim je ta žica razapeta i jedan ili više pokretnih mostića, koji se mogu postavljati na razne dijelove žice, uspostavljajući tako odnos dužine žice i visine tona. Podešavanjem mostića, tj. skraćivanjem zvučanja žice, dobijamo druge tonove, pa se tako na monokordu može dobiti cijeli niz tonova². Kao takav instrument služio je čak i Pitagori u njegovim matematičko-akustičkim istraživanjima, a svojim tehničkim osobinama podjednako je srodan svim instrumentima sa žicama³. U srednjem vijeku, talijanski teoretičar, Guido d'Arezzo, koji je osmislio solmizaciju, koristio je monokord za proučavanje odnosa intervala i za točnu intonaciju za zborove koje je uvježbavao. Osim za akustička mjerenja i nastavu, danas se monokord koristi i za alternativno liječenje - iscjeljivanje putem određenih zvučnih frekvencija, primjerice zvučna frekvencija od 528 Hz se koristi za iscjeljivanje ljudskog DNK. Naravno, njemu nedostaju vrlo bitni elementi klavirske konstrukcije kao što su klavijatura i unutarnja mehanika, ali ipak se smatra da je monokord najstariji instrument od instrumenata koji su prethodili današnjem klaviru.



Slika 1. Monokord

² Npr. postavljanjem mostića na pola žice dobit će se za oktavu viši ton, jer smo žicu skratili za pola, a oktava je interval u odnosu 1:2, postavljanjem mostića na trećinu žice dobit će se drugi alikvotni ton kvinta, postavljanjem na četvrtinu treći alikvotni ton itd.; Somek, Branko, Muzički instrumenti, Tehnička enciklopedija, JLZ, Zagreb 1963

³ Muzički instrumenti, Dejan Despić, Beograd, Univerzitet umetnosti u Beogradu, 2002.

Razvojno stablo klavira

Vremenom se monokordu dodaje više žica, pa nastaje instrument **polikord** na kojem je moguće odsvirati i sazvučja. Na osnovu monokorda i polikorda nastali su kasniji žičani muzički instrumenti s tipkama⁴, a svi su na svoj način prethodili današnjem klaviru.

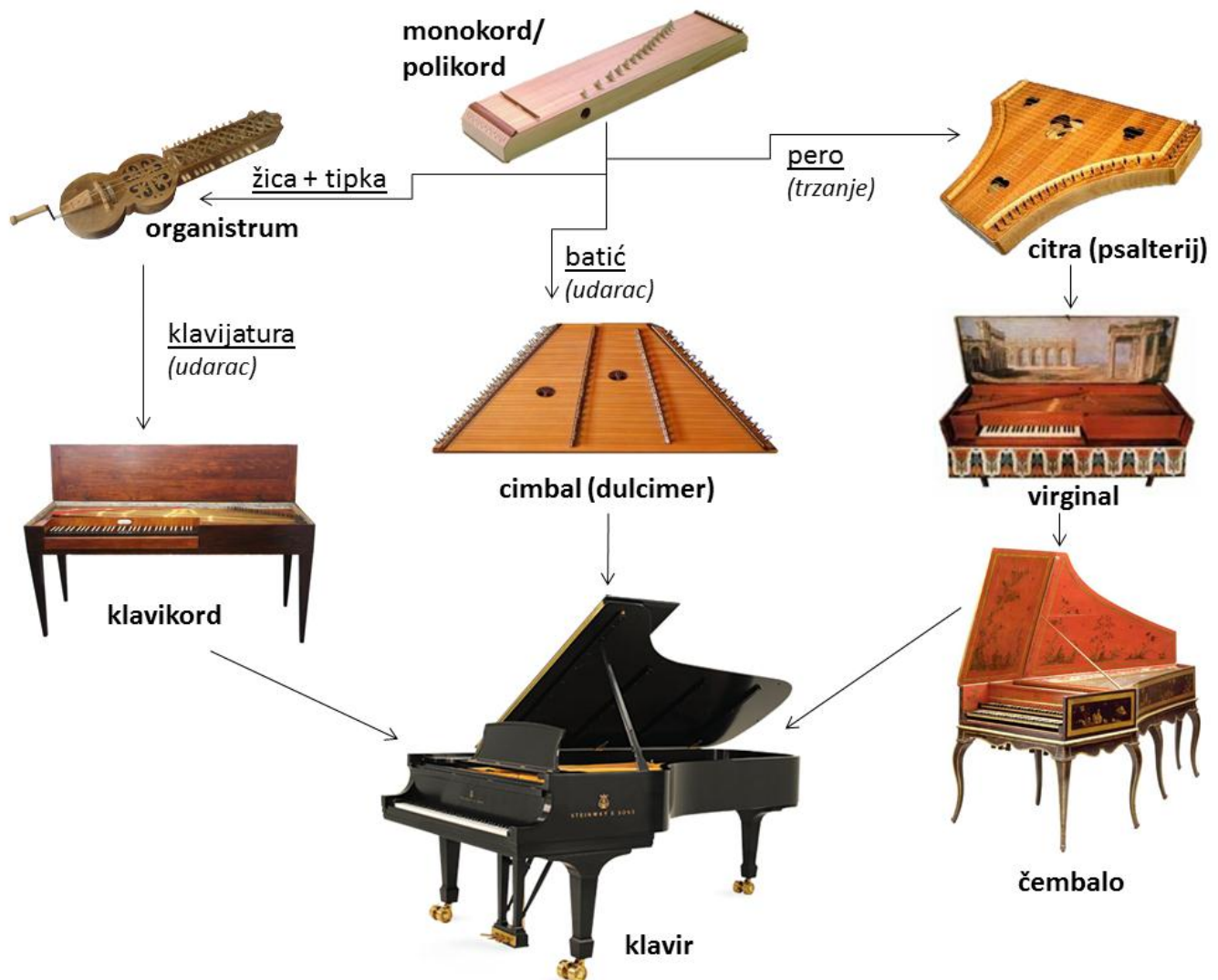
Monokordu/polikordu dakle nedostaju važni dijelovi klavira, kao što su klavijatura i unutarnja mehanika, pa je prvi korak prema klaviru bio instrument **organistrum** kod kojeg je kombiniran polikord s primjenom tipki, a imao je još i kotač koji je kao gudalo dovodio žice do treperenja. Važan je jer je prethodio pravom prethodniku klavira – **klavikordu** kod kojeg je klavijatura posuđena od ondašnjih orgulja, a ton je nastajao udarcem metalne tangente o žicu, koja se nalazila na kraju tipke. Organistrum i klavikord predstavljaju prvu razvojnu liniju koja je vodila do klavira, a karakterizira je što se ton dobiva udarcem o tipku koja svojim drugim krajem udara o žicu, pomoću metalne tangente.

Druga razvojna linija ponovno potječe od monokorda/polikorda, iz kojih se razvijaju instrumenti **cimbal** i **dulcimer**, a koji su također srodni s instrumentima **citrom** i **psalterijem**, s tim da se kod cimbala i dulcimera ton dobiva udarcem batića o žicu, a kod citre i psalterija – trzanjem batića o žicu što predstavlja treću razvojnu liniju koja je vodila do današnjeg klavira.

U trzanju žica prste zamjenjuju kukice (plektrumi) koje su izrađivane najprije od gavranova pera, a ugrađivane su u tanke drvene letvice koje stoje na kraju tipke i dodavanjem klavijature koja je posuđena od orgulja nastat će instrumenti kao što su **virginal** i njemu srodni – **spinet** i **hakbret** koji svi zajedno predstavljaju obitelj – **čembala** kojeg danas poznajemo po krilnom obliku postavljenog na noge i s jednim ili više manuala (klavijatura). U povijesti su se pojavljivali još i instrumenti kao što su klaviciterijum i žirafenklavir koji su prethodnici današnjeg uspravnog klavira – pianina. Vrlo popularni su bili i četvrtasti klaviri (square piano) u 19. stoljeću, no vremenom su ovi instrumenti izašli iz upotrebe. Klavir se nakon pojavljivanja 1711. godine neprestano usavršavao do svog konačnog oblika kojeg je definirao proizvođač Steinway&Sons potkraj 19. stoljeća⁵. Naravno da razvojni put instrumenta nije tada stao, danas se upotrebljavaju visoke tehnologije izrade, ali oblik i princip rada instrumenta se nisu bitnije mijenjali.

⁴ Osim žičanih instrumenata s tipkama, na principu monokorda gdje razapeta žica iznad rezonatora treperi i prenosi treperenje putem mostića na rezonator, nastali su i gudački instrumenti i svi trazalački žičani instrumenti., Muzička enciklopedija, JLZ, Zagreb, 1977.

⁵ Steinway&Sons product catalogue, Steinway&Sons, Hamburg, 2009.



Slika 2. Razvojno stablo klavira

Prethodnici klavira danas

Iako su instrumenti koji su prethodili današnjem klaviru vrlo stari, nisu zaboravljeni. Kako je već spomenuto, danas je u alternativnom liječenju veoma zastupljeno i iscjeljivanje putem određenih zvučnih frekvencija za što se vrlo često koristi monokord. Na organistru se izvodi srednjovjekovna glazba, a na klavikordu održavaju koncerti. Cimbal, dulcimer, citra i psalterij su najviše zastupljeni u narodnoj glazbi i običajima, a virginal je i dan danas veoma popularan u Engleskoj. Zaslugom sjajne čembalisticice Wande Landowske početkom 20. stoljeća, čembalu je vraćen stari sjaj te je danas sastavni dio baroknih orkestara, solistički i komorni instrument kojem se sve više posvećuje pažnje. A klavir? Definitivno najpopularniji instrument ikada. Ako su orgulje kraljice instrumenata, onda je klavir neprikosnoveni kralj.

Klavikord

Dodavanjem više žica monokordu nastao je polikord, a dodavanjem klavijature tim žicama nastao je instrument - klavikord prvi pravi prethodnik klavira.

Naziv klavikord je kombinacija lat. riječi *clavis*-tipka i *corda*-žica. Nastaje krajem 14. stoljeća, a najstariji sačuvani primjerak datira iz 1543. godine. Klavikord je ispočetka bio instrument malih dimenzija u obliku četvrtaste drvene kutije koja se mogla prenositi i koja se postavljala na stol. Vremenom se povećavao zvučni opseg klavikorda, a samim time i tijelo instrumenta, pa je klavikord postavljen na noge. Kod klavikorda su sve žice jednake i razapete paralelno s dužom stranom kutije na kojoj se nalazi i klavijatura. Unutarnja mehanika se sastoji od tzv. tangenti koje svojim pritiskom na žicu djeluju dvojako: skraćivanjem određuju visinu tona i istovremeno je dovode u stanje treperenja, tj. stvaraju zvuk. U početku se klavikord izrađivao tako da je jednu žicu udaralo više tipki, s tim da su tangente bile poredane na različitim mjestima, tako da je otprilike bilo duplo manje žica nego tipki, a to je značilo i da dva tona koje daje ista žica nisu mogli zvučati istovremeno, tako da je upotreba jednog isključivala upotrebu drugog tona, pa je takav tip klavikorda nazivan – vezanim klavikordom. Kako su skladatelji pisali sve složenija polifona djela, kao što su bili Johann Sebastian Bach i George Friedrich Händel, utjecali su na razvoj klavikorda kod kojeg je za svaki ton postojala posebna žica te su se na njemu mogla izvoditi složena polifona djela, a nazivao se još i slobodni odnosno nevezani klavikord.

Do kraja 18. stoljeća opseg klavikorda postao je jednak opsegu čembala i klavira iz tog doba, punih 5 oktava, od tonova F kontra do f3. Na klavikordu imamo izravni nadzor nad dinamikom koja kao i kod klavira ovisi o jačini udarca. Ali, kod klavikorda možemo utjecati i na intenzitet već odsviranog tona mijenjanjem jačine pritiska već pritisnute tipke – to omogućava svojevrsni vibrato i dojam crescenda tzv. *Bebung* kako ga je Carl Philip Emanuel Bach nazvao i opisivao u svom djelu „Ogled o pravoj umjetnosti sviranja klavira“ gdje kaže: „klavikord i klavir imaju velike prednosti nad čembalom i orguljama zbog različitih načina kojima se postupno može mijenjati njihova glasnoća.“⁶

Izvorno, klavikord je služio kao pomoć u učenju i vježbanju, ali zahvaljujući svom neočekivano velikom rasponu izražajnih mogućnosti, klavikord je bio u upotrebi kao omiljeni instrument za kućno i komorno muziciranje, od kasnog srednjeg vijeka pa sve do kraja 18. stoljeća kada ga definitivno iz upotrebe potiskuje klavir.

⁶ Ogled o pravoj umjetnosti sviranja klavira, C.Ph.E. Bach, Jakša Zlatar, Zagreb 2003.



Slika 3. Klavikord

Skladatelji kao što su Johann Pachelbel, Dietrich Buxtehude, Johann Sebastian Bach, Carl Philipp Emanuel Bach, George Friedrich Handel, George Philipp Telemann, Joseph Haydn, Baldasare Galuppi, Wolfgang Amadeus Mozart i drugi, napisali su mnoga svoja djela upravo na klavikordu i za klavikord⁷. A Johann Sebastian Bach je čak imao i pedalni klavikord, instrument koji je imao i pedalnu klavijaturu koja se svirala nogama, vrlo slična pedalima kao kod orgulja. Kako je klavikord stekao znatnu literaturu, tako se danas ta literatura i izvodi na koncertima diljem svijeta. U Hrvatskoj se nalazi znatan broj klavikorda, onih dobro očuvanih, ali i dosta njih koji su u slabom i nesvirljivom stanju, a ponajviše se nalaze u muzejima. U svijetu postoje i odsjeci za klavikord na muzičkim akademijama, gdje se njeguje stara renesansna i barokna glazba. Veoma su zanimljivi koncerti na klavikordu, koji nas uz ambijent dvorane u kojoj se održava, na trenutke vraćaju u prošlost i opisuju vrijeme kada je mnogo toga bilo drugačije. Takav jedan koncert na klavikordu održao je i red. prof. Ljubomir Gašparović u Zagrebu⁸.

⁷ Enciklopedija glazbala, Robert Dearling, Znanje, Zagreb, 2005. str. 113

⁸ Koncert koji je održan 5.3.2009. god. u Hrvatskome glazbenom zavodu a na programu su bila djela skladatelja J. S. Bacha i njegovog sina C. Ph. E. Bacha, dok je drugi dio programa sviran na fortepianu s djelima J. Haydna.

Virginal

Dodavanjem klavijature citri (psalteriju) nastaje najjednostavniji oblik čembala – virginal, koji je bio vrlo popularan u Engleskoj. Po izgledu virginal je vrlo sličan klavikordu, ali to nisu isti instrumenti jer se na različiti način dobiva ton. Dok je kod klavikorda to pritisak tangente na žicu, kod virginala će biti trzanje žice trzalicama koje su ugrađene u tanke drvene letvice koje okomito stoje na kraju tipke (u početku s gavranovim perom, a kasnije trzalicama s tvrdom kožom). Okvir i žice su postavljeni paralelno klavijaturi, a klavijatura je kod nekih modela bila i na desnoj strani instrumenta, a postojali su virginali i s dva manuala. Opseg virginala je nešto manji od razvijenog klavikorda i iznosi tri oktave, od C veliko do c3. Kroz 16. i 17. stoljeće virginal je bio omiljeni instrument za kućno i komorno muziciranje. Zaslugom engleskih skladatelja Williama Byrda i Johna Bulla ali i drugih, kako su ih zvali *virginalista*, virginal je stekao i znatnu literaturu, a jedna od najpoznatijih zbirki za virginal je Fitzwilliam book koja sadrži gotovo 300 skladbi engleskih skladatelja iz razdoblja kasne renesanse i ranog baroka odnosno elizabetanskog i jakobskog perioda u Engleskoj.



Slika 4. Virginal

Spinet

Spinet je još jedan jednostavniji oblik čembala, no za razliku od srodnog virginala, spinet ima svojevrsni oblik krila – oblik koji je prethodio čembalu i današnjem klaviru i koji je predstavljao talijansku verziju spineta, žice su postavljene ukoso, a klavijatura je i dalje na dužoj strani instrumenta, dok je primjerice njemački spinet i dalje imao četvrtast okvir. Postojali su mali i lako prenosivi spineti koji su se postavljali na stol. Vremenom se opseg spineta povećavao i došao je do punih 5 oktava, te je postavljen na noge. Najviše je bio u upotrebi u 17. i 18. stoljeću, a zatim ga potiskuju iz upotrebe čembalo, a potom i klavir. Danas se na njemu izvodi barokna glazba.



Slika 5. Spinet

Osim virginala i spineta, u potrebi je bila i još jedna vrsta čembala, nazvana **klaviciterijum**. Taj instrument nije bio previše rasprostranjen i u upotrebi, ali je zanimljiv i značajan po tome što mu je okvir sa žicama postavljen uspravno, te na taj način predstavlja prethodnika današnjeg pianina. Njegova mehanika je dakako ista kao i kod čembala, dakle ton nastaje trzanjem žice, a od klaviciterijuma se vremenom razvio i instrument **žirafenklavir**⁹ kod kojeg je mehanika bila kao kod klavira, samo u uspravnom položaju i kao takav je direktni prethodnik današnjeg supravnog klavira – pianina (*upright piano*).

⁹ Hanbuch der tasteninstrumente und ihrer musik, Günther Batel, Orbis Verlag, 1986. str.81

Čembalo

Čembalo je skraćena od talijanske riječi – klavičembalo, što je u srednjovjekovnom latinskom bila riječ *clavicymbalum* od *clavis* – tipka i *cymbalum* – psalterij. Dakle, sama riječ govori iz kojeg instrumenta se i na koji način razvilo čembalo, kombiniranjem klavijature s psalterijem. Iako se zapravo *cymbalum* može prevesti i kao cimbal, moguće je da su se tijekom povijesnog razvoja koristili različiti nazivi za jedan isti instrument. Čembalo je najznačajniji žičani instrument s tipkama u muzici od 16. do 18. stoljeća, stalni sastavni dio orkestra i komornih sastava kao i solistički instrument. Na njemu se izvodio *basso continuo*, basova dionica koja je bez prekida pratila druge instrumente. Kao i kod klavikorda, virginala i spineta i unutarnja strana poklopca čembala je vrlo često bila oslikavana raznim motivima. Čembalo za razliku od klavira – ima dva ili čak tri manuala tj. klavijature, poredane stepenasto jedna iznad druge, iako stariji primjerci, često imaju samo jednu klavijaturu. Važna razlika između čembala, već spomenutih virginala i spineta s jedne strane, te klavira s druge strane, leži u samom načinu dobivanja tona, dakle trzanjem žica u odnosu na udaranje batića što donosi sa sobom oštiji, metalniji ton, ali s puno manje snage. Snagom udara na tipku se ne može utjecati na jačinu proizvedenog tona, zato se dinamičke promjene mogu ostvariti jedino uključivanjem raznih registara, a to se dobije spajanjem tonova u unisonu ili oktavi, gornjoj ili donjoj ili svim kombinacijama zajedno, a manuali se mogu i povezivati – pa je na taj način moguće ostvariti i dinamičke razlike koje su poznate pod nazivom – stepenasta dinamika. Živopisan se primjer takve slojevite dinamike može naći u mnogim baroknim kompozicijama, koji hrabro suprotavlja *forte* i *piano*, recimo u Bachovom Talijanskom koncertu. Opseg čembala iznosi oko pet oktava, a uzmemo li u obzir i registre koji uvodaju tonove, onda je to zvučnih – sedam oktava. Osim registara za dinamičke promjene, postoje i oni koji daju novu boju zvuka instrumentu, primjerice sličnu tonu lutnje ili harfe, a reguliraju se pomoću ručica smještenih pokraj manuala ili kod današnjeg čembala – pomoću pedala. U 19. stoljeću popularnost klavira zasjenjuje čembalo, ali su mnogim tehničkim dostignućima kao što su pedali za izmjenu registara, metalni okvir, pletene duboke žice, koje su ostvarili Dolmetsch, Pleyel i Erard, a svakako i velika zalaganja i popularnost čuvane čembalisticke Wande Landowske, vratili čembalu stari sjaj u 20. stoljeću¹⁰. Posebno je zapažena i hrvatska čembalistica Višnja Mažuran koja je izvela, između ostalog repertoara i svih 555 sonata baroknog skladatelja Domenica Scarlattija, dok mnogi suvremeni skladatelji pišu djela i koncerte za ovaj vrlo zanimljivi instrument.

¹⁰ Enciklopedija klasične glazbe, Robert Ainsley, Znanje, Zagreb 2004. str.191



Slika 6. Čembalo s dva manuala

Prvi klavir – fortepiano

Pojavila se potreba da se izgradi instrument koji bi spojio osobine klavikorda (princip udara u žicu umjesto trzaja), dulcimera (primjena batića presvučenih filcom i kožom) i čembala (opći oblik instrumenta i pravac žica prema klavijaturi) u jedan instrument koji je kasnije nazvan klavir, odnosno *pianoforte*. Takav poduhvat pošao je za rukom talijanskom izumitelju i graditelju čembala Bartolomeu Cristoforiju, koji se na dvoru Medicijevih u Firenci brinuo za čembala i spinete. Godine 1711., dakle prije točno 300 godina, izašao je veliki članak i intervju o novom Cristoforijevom instrumentu koji je nazvan – *gravicembalo col piano e forte* (čembalo koje može svirati tiho i glasno). Danas postoje tri sačuvana primjerka Cristoforijevog klavira. Mehanika je srodna kasnijoj engleskoj mehanici jer tipka, batić i prijenosna poluga predstavljaju tri zasebna dijela koji su samo u međusobnom dodiru. Cristofori je izumio i mehanizam otpuštanja koji je spriječavao da se batić ponovno odbije na

žicu poslije prvog udarca, a batići su bili ovijeni papirom i prekriveni kožom. Vrlo brzo nakon izuma novog instrumenta skladatelji su počeli skladati za njega. Jedan od prvih je talijanski skladatelj Ludovico Giustini koji je skladao 12 sonata za *gravicembalo col piano e forte*. Danas je uobičajeno da stare klavire, koji datiraju od 1711. pa do sredine 19. stoljeća nazivamo *fortepiano*. Naziv klavir je proizašao iz njemačkog naziva *klavier* koji se upotrebljavao za sve instrumente s tipkama, dok je hrvatski naziv glasovir nepotpun¹¹.

Italija je izumila klavir i potom ga zaboravila. Njemački graditelj čembala i orgulja iz Freiberga, Gottfried Silbermann se pored orgulja i čembala posvetio i gradnji klavira. Silbermann je bio upoznat s radom Bartolomea Cristoforija, a svoje je klavire predstavio velikom skladatelju Johannu Sebastianu Bachu¹². Silbermannov učenik – Johann Andreas Stein iz Augsburga je zaslužan za izum tzv. bečke odnosno njemačke Prell-mehanike (gdje je batić u fiksnoj vezi s tipkom), a bila je poznata zbog nježnog dodira i profinjenosti. Mozart i Beethoven su se divili Steinovim klavirima. Umjesto nožnih pedala ti klaviri su imali poluge koje su se pokretale koljenima. Steinova kćerka Nanette i zet Andreas Streicher su pokrenuli proizvodnju klavira u Beču pa je naziv njemačka mehanika uskoro postao „bečka mehanika“. Streicherovi su bili najvažniji graditelji klavira u Beču do početka 19. stoljeća. Drugi poznati austrijski graditelji klavira su bili Walter i Schantz (s kojima bio upoznat Joseph Haydn), Graf i nešto kasnije veliki Boesendorfer. Danas su sačuvani mnogi klaviri iz tog doba, a u Hrvatskoj se nalaze i restaurirani klavir (*fortepiano*) graditelja Conrada Grafa (Dvorac Trakošćan pokraj Varaždina) i restaurirani klavir (*fortepiano*) graditelja Waltera (Muzej u Dubrovniku). Obično se ti klaviri u procesu restauracije konzerviraju i sačuvaju od daljnjeg propadanja, te se na njima ne svira. Ali, kao takvi, izvrsno mogu poslužiti za izradu vjerodostojnih replika na kojima se danas održavaju koncerti diljem svijeta.

¹¹ *Glasa-vira*, dakle glasa, treperi žica, ali kod klavira su tipke (*clavis*) presudne da bi te žice glasale, tj. treperile. Tako da je najprikladniji naziv ipak klavir. U svijetu se najčešće koristi engleski naziv *piano*, dok ima i zanimljivih naziva recimo mađarski *zongora*.

¹² Isprobavši Silbermannov klavir, J.S.Bach nije bio zadovoljan i gundao je Silbermannu da je diskant suviše slab, a mehanizam dosta tvrd. Nekoliko godina kasnije, Silbermann je poboljšao klavir prema Bachovim sugestijama, pa je Bach svesrdno pohvalio usavršeni model. Friedrich Veliki, inače izvrstan glazbenik, koji je bio kolekcionar svega i svačega imao je u vrijeme čuvene Bachove posjete Potsdamu čak 15 Silbermannovih klavira. Bach je stigao u Potsdam uvečer, kralj ga je čekao i odmah dovukao do klavira, ne sačekavši ni da se presvuče. Zadao je Bachu temu za improvizaciju. Bach je tako dobro improvizirao „da je ne samo njegovo veličanstvo bilo zadovoljno, već su i svi prisutni bili krajnje iznenađeni“. Vjerovatno je i Bachov sin Carl Philipp Emanuel Bach bio više nego iznenađen. C.Ph.E Bach je dugi niz godina bio Fridrihov korepetitor i jedan je od prvih umjetnika koji su javno nastupali na klaviru.



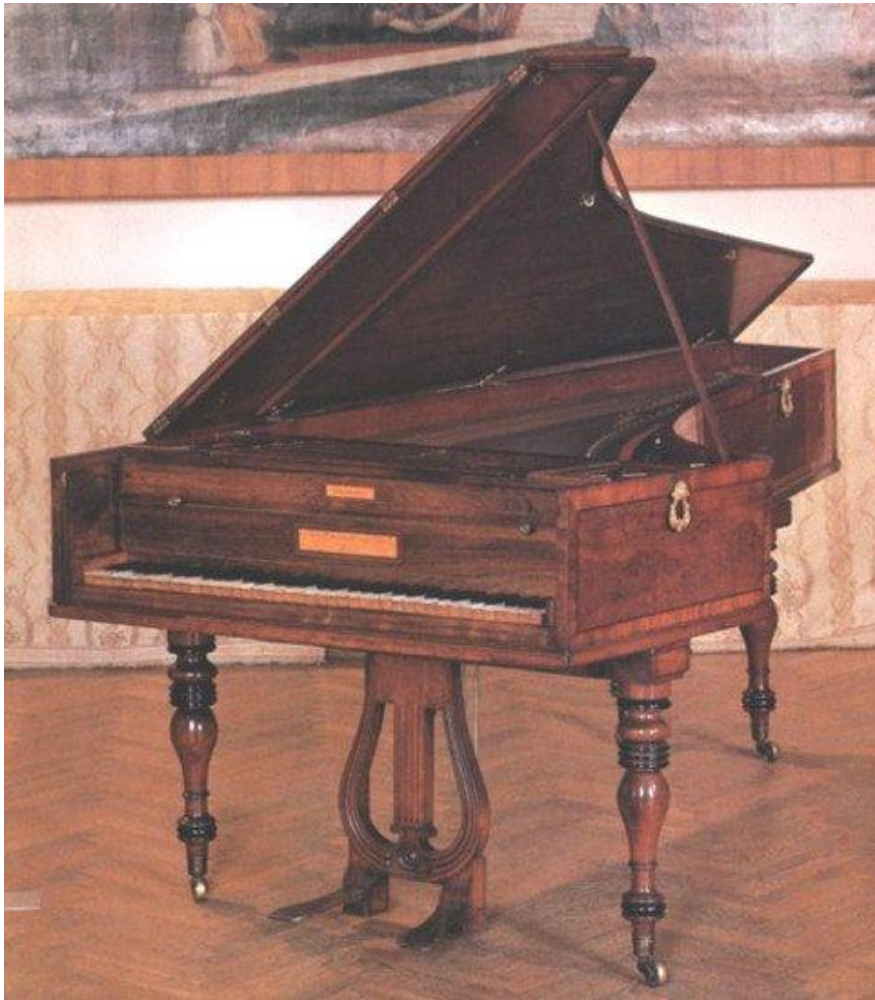
Slika 7. *Gravicembali col piano e forte*
Prvi klavir Bartolomea Cristoforija



Slika 8. *Fortepiano* graditelja Johanna Andreama Steina (radna soba W.A. Mozarta)

Razvoj klavira u 19. stoljeću

Ludwig van Beethoven je zahtijevao veći i zvukom snažniji klavir, pa mu je Nanette Stein-Streicher ustupila i klavir s 6 i pol oktava. No, Beethoven je uvijek tražio veće i snažnije instrumente, jer je klavir zamišljao kao orkestar u jednom instrumentu, a na taj način je i skladao. Škotski graditelj klavira **John Broadwood** 1818. godine mu je poslao jedan predivan veliki klavir kojim je Beethoven bio jako oduševljen i do kraja života sačuvao ovaj klavir. Graditelj John Broadwood je zaslužan za postavljanje nožnih pedala. Bio je vizionar i shvatio je da je određivanje optimalne točke u kojoj batić treba udariti žicu od najveće važnosti za određivanje kvalitete tona. Surađivao je s mnogim pijanistima koji su tada redovito bili i skladatelji, koji su ga savjetovali kako da unaprijedi izradu svojih klavira. Osim postavljanja pedala, Broadwood je postavio i posebni most na rezonantnoj ploči za duboke-bas žice i proširio opseg instrumenta na gotovo 7 oktava.



Slika 9. Beethovenov klavir *J. Broadwood*

Talijanski pijanist i skladatelj koji je živio u Londonu, **Muzio Clementi**, kojeg često nazivaju ocem klavira, koji se natjecao s Mozartom na dvoru bečkoga cara, između ostalog, bio je i graditelj klavira i pobornik tzv. engleske mehanike. Kao pijanist koji je poznao tehniku sviranja klavira, unio je mnoge novosti u gradnji koje su utjecale na daljnji tehnički razvoj instrumenta. Nažalost, nije imao sreće, pa je njegova tvornica klavira izgorjela u požaru. No, već ostarjeli Clementi se nije dao smesti, počeo se baviti izdavanjem nota, pa je tako bio ekskluzivni izdavač svih Beethovenovih skladbi u Engleskoj. Clementi je koristio jednostruku englesku mehaniku. Proći će još par godina kada će pariški graditelj harfi i klavira **Sebastien Erard** udružen s kolegom **Ignazom Josephom Pleyelom** usavršiti englesku mehaniku u repeticioni oblik, kakvu je poznajemo i danas, koja se ugrađuje u suvremeni klavir. A radi se o principu zadržavanja batića u povratku nakon što je udario o žicu u jedan međupoložaj, koji omogućuje ponovni udar bez otpuštanja tipke, što u odnosu na bečku mehaniku, gdje to nije moguće, daje izvandredne rezultate u repetiranju (ponavljanju) istog tona, ali i ravnomjernije vezano (*legato*) sviranje.

Na pitanje kako pijanist treba da sjedi na koncertu u odnosu na publiku, konačni odgovor dao je češki pijanist i skladatelj **Jan Ladislav Dussek**. Dok su Wolfgang Amadeus Mozart i Muzio Clementi svirali po salonima okrenuti licem u lice publici ili okrenuti leđima prema publici, Dussek je prvi počeo da sjedi tako da mu je desna strana bila okrenuta publici. A time je ostvario dva cilja. Jedan je da je mogao pokazivati svoj lijepi profil, a drugi je da je podignuti poklopac klavira služio kao akustična ploča koja je usmjeravala zvuk prema publici. Dussek se družio i s engleskim graditeljem klavira Broadwoodom, pa su neki Dussekovi savjeti za poboljšanje instrumenta otputovali zajedno s usavršenim klavirom - Beethovenu u Beč, 1818. godine.

Najslavniji pjesnik klavira, **Frederic Chopin**, volio je svirati na klavirima Ignaza Pleyela, a jedan takav klavir je i posjedovao. Pleyelovi klaviri imaju nježan zvuk, pa je Chopinovo sviranje koje je bilo vrlo prefinjeno s beskrajno mnogo nijansi pianissima zvučalo kao iz bajke. A kad bi se približio tek normalnom forteu zvučalo bi kao grmljavina. Osim na Pleyelovim klavirima, Chopin je svirao i na klavirima J. Broadwooda i S. Erarda. Pijanist Andras Schiff je snimio niz kompaktnih ploča na kojima je snimljeno izvođenje Chopinovih djela na *Pleyelu* koji je vrlo sličan onomu na kojem je nekad svirao i sam Frederic Chopin¹³.

¹³ Andras Schiff plays 24 Chopin Preludes op.28, DVD, Discovery Records, 1999.



Slika 10. Chopinov *Pleyel*

Franz Liszt i klaviri

Pravu grmljavinu na klaviru umio je izvesti najveći pijanistički virtuoz svih vremena, njegovo visočanstvo Franz Liszt. Kao mladi virtuoz bio je noćna mora svim graditeljima klavira. Nerijetko se dešavalo da su na njegovim koncertima pucale žice i batići, a da je klavire uvijek ostavljao raštimate nakon koncerta ne treba ni spominjati. Zato je Franz Liszt zahtijevao da na pozornici budu dva klavira, pa kad jedan uništi da ima drugi na raspolaganju. Vjerojatno nijedan drugi pijanist nije utjecao na graditelje klavira kao Franz Liszt koji je svojim načinom sviranja zahtijevao sve čvršće, jače i izdržljivije klavire, tako da su se graditelji nadmetali tko će konstruirati bolji klavir. Franz Liszt koji je dugo živio (1811. – 1886.) bio je svjedok pravog razvoja klavira, od krhkog i osjetljivog *fortepiana* do pravog izdržljivog instrumenta s velikim tonom i bogatim izražajnim mogućnostima. Svirao je na klavirima s ugrađenim metalnim okvirom za žice i pritom ostao oduševljen. U vrijeme kada je skladao svoju čuvenu Sonatu u h-molu (1853.) na raspolaganju je imao klavir s opsegom od punih 7 oktava. Lisztovu Sonatu je prouzveo u Berlinu, njegov učenik i zet, Hans von Bülow, na novom **Bechsteinovom** koncertnom klaviru koji se tom prilikom predstavio javnosti. Konzervativna

publika, među njima bečki kritičar Eduard Hanslick i skladatelj Johannes Brahms, odala je više počasti novom klaviru nego Lisztovoj Sonati¹⁴. Bechteinovi klaviri će postati miljenici mnogim pijanistima i skladateljima kao što su bili sam Hans von Bülow, Alexander Scriabin i Arthur Rubinstein. Bechteinovi klaviri su bili jako popularni sve do Drugog svjetskog rata, u kojem je nažalost stradala Bechsteinova tvornica u Berlinu. Bechstein se nikada nije u potpunosti oporavio, a danas je pod vlasništvom korejskog proizvođača klavira *Samicka*.

Pedesetih godina 19. stoljeća osniva se tvrtka **Steinway&Sons**. Osnovao ju je graditelj Heinrich Steinweg koji je svoje ime amerikanizirao u Henry Steinway dolaskom u New York iz Njemačke. Firma Steinway&Sons patentirala je preko 200 vrlo važnih tehničkih unaprijeđenja klavira, te ga usavršila do njegovog konačnog oblika kakvog ga poznajemo i danas. Neki od Steinway patenata su ukrštene žice, treći *sostenuto* pedal, konačni oblik drvene kutije, ali i usavršeni model pianina, instrumenta koji se razvio iz klaviciterijuma i žirafenklavira koji su se u principu klasificirali kao uspravni klaviri, a zauzimali su manje mjesta i bili dostupniji širem sloju ljudi, kao što je to danas pianino.

Dolaskom do suvremenog klavira kao što je Steinway&Sons D model, putovanje kroz povijesni razvoj klavira se zaustavlja, jer se konačni oblik i princip klavira nije bitnije mijenjao kroz čitavo 20. stoljeće, osim što su naravno unaprijeđene tehnologije izrade i kvalitete, a u novije vrijeme su ubačeni i novi izdržljiviji kompozitni materijali.



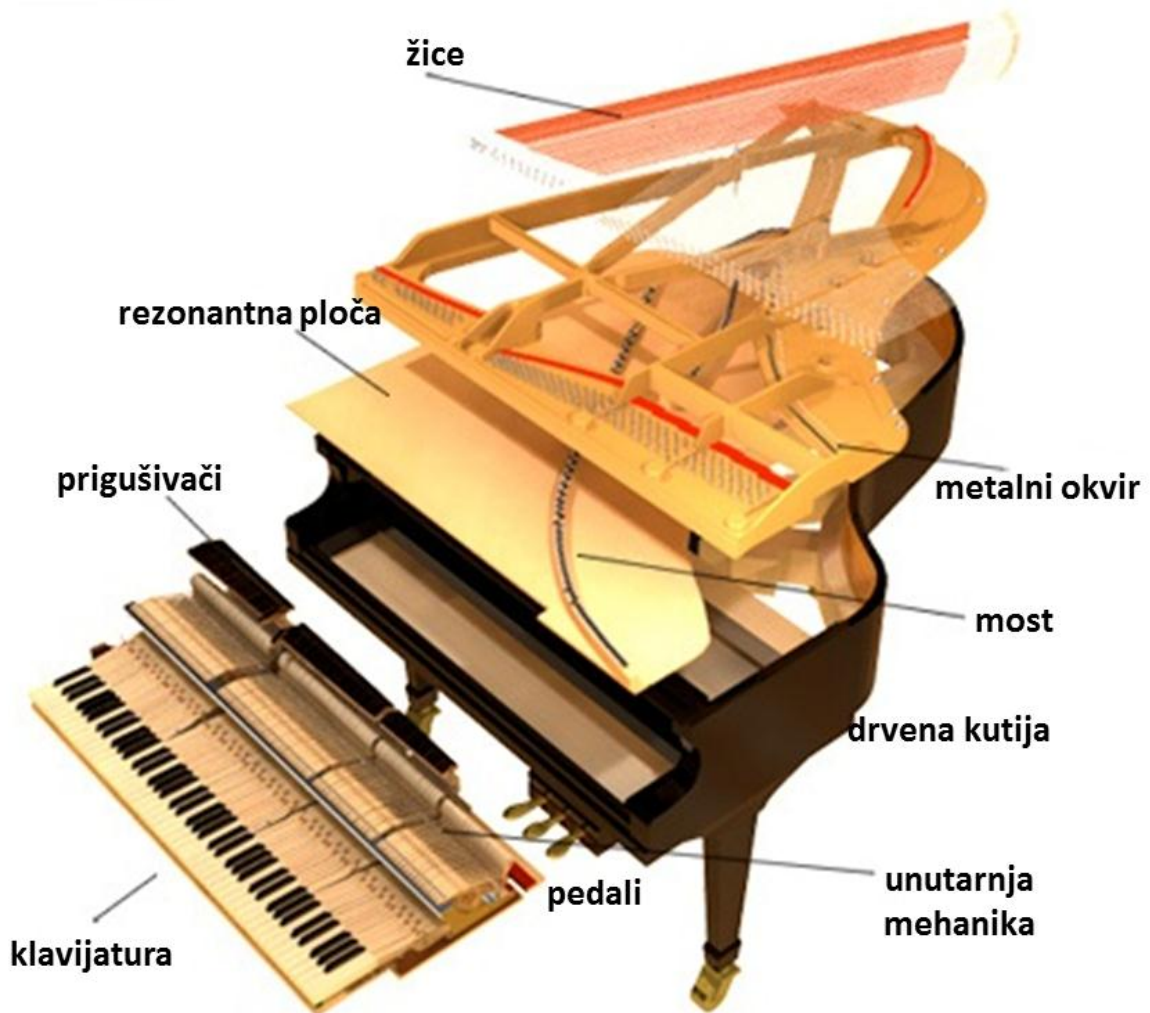
Slika 11. Klavir Steinway&Sons D model

¹⁴ The great pianists, Harold Schoenberg, London, 1964.

Grada suvremenog klavira

Ključni dijelovi klavira su:

- a) okvir s razapetim žicama
- b) rezonantna ploča
- c) klavijatura s unutarnjim mehanikom
- d) pedali
- e) drvena kutija postavljena na tri noge



Slika 12. Dijelovi klavira

Okvir s razapetim žicama

Izrađen od lijevanog željeza, okvir podnosi opterećenje napetih žica koje premašuje 20 tona, a kod velikih koncertnih klavira i do 30 tona. Takvu napetost drveni okvir, koji se koristio sve do sredine 19. stoljeća ne bi mogao podnijeti. A sve veće i veće opterećenje napetijih i težih žica u težnji za snažnijim i bogatijim zvukom i na kraju sve višim komornim tonom a1 koji je danas uobičajenih 440 Hz, dovelo je do uvođenja metalnog okvira kojeg je patentirao Steinway&Sons, iako su prije tog proizvođača američki graditelji Alpheus Babcock i Chikering već imali svoje modele s metalnim okvirom. Na okvir su dodana još i potporna rebra kao pojačanje na pravcima najveće napetosti. Pojedine žice su postavljene dijagonalno, a samim time i ukršteno, pa osim što ravnomjernije raspoređuju opterećenje, time i smanjuju dimenzije instrumenta. Osim što smanjuje dimenzije instrumenta, ukrštanje žica ima prednost što su najduže bas žice postavljene dijagonalno, a samim time one vibriraju iznad sredine rezonantne ploče, a ne na kraju kao što je to bilo kada žice nisu bile ukrštene, a time se dobio bogatiji i ravnomjerniji ton. Žice se izrađuju od čelika, a za dublje tonove, počev od tona B, se još omotavaju i bakrenom niti jer o tonskoj visini ne odlučuje samo dužina žice već i njena debljina i napetost. Smanjenje napetosti se opet ne može koristiti u potpunosti jer slabo zategnuta žica gubi na snazi zvuka i intonativnoj određenosti. Zato se žice za duboke tonove otežavaju, na taj način što se kao jezgro uzima tanja čelična žica koja se omotava bakrenom niti do postizanja potrebne debljine i težine. Što su tonovi viši – žice su tanje i kraće. A zbog malog prečnika i dužine, a velike napetosti, te žice daju slab zvuk, pa se zbog toga za jedan ton upotrebljavaju po dvije ili tri unisono štimane žice. U prosjeku klavir ima oko 230 žica, od kojih se neke poglavito za visoke tonove, upotrebljavaju po tri za jedan isti ton, unisono štimane, zatim po dvije za srednji registar i najzad po jedna za najdublje tonove. Obično se za prvih 13 tonova upotrebljava jedna žica, za sljedećih 13 po dvije žice i za preostala 62 tona po tri žice. Pletene (omotane) žice se najčešće upotrebljavaju od tona B naniže. Zanimljiv je i Alikvot patent njemačkog proizvođača **Blütnera**, koji u diskantu dodaje i četvrtu žicu na svake tri – koja se štima za oktavu više i time doprinosi bogatijem tonu instrumenta u diskantu. A talijanski graditelj klavira **Borgato** izrađuje klavir koji u diskantu umjesto tri ima po četiri žice. U prošlosti, Ludwig van Beethoven imao viziju o klaviru s četiri žice, te je naručio od graditelja Conrada Grafa takav klavir, koji se danas nalazi u Beethovenovoj rodnoj kući u Bonnu. Važno je razlikovati stvarnu i zvučnu dužinu žice. Stvarna dužina žice je znatno veća, a svojim zadnjim krajem je zakačena za metalni klin koji je kroz filc zaboden direktno u sam metalni okvir. U diskantu se ne kači svaka žica posebno već se veže. Na

koncertnim klavirima se može pronaći da je svaka žica zasebno zakačena, što u slučaju da žica pukne ne ometa izvođača da dalje nastavi svirati bez da puknuta žica šušti i smeta. Prednji kraj žice je pak omotan oko zavrtnja koji se još naziva i čivija ili virbla, čijim se okretanjem (pomoću specijalnog ključa) mijenja napetost žice – dakle otpušta se i zateže, čime se štima instrument. Podloga u koju ulaze zavrtnji se naziva štimštok, a izrađen je iz višeslojnog punog i tvrdog drveta (hrast ili bukva). Taj dio klavira je veoma važan i ne smije biti pod utjecajem prevelike vlage ali isto tako se ne smije ni rasušiti u suviše suhoj prostoriji jer će onda slabo držati štim. Zvučna dužina žice (u basu i sredini klavira) počinje kada žica prolazi kroz prolaz u vijku koji je uvrnut u okvir a naziva se **agraf**, koji ima jedan, dva ili tri prolaza, ovisno koliko žica treba da prođe kroz jedan agraf koji će dati jedan ton.

U diskantu žice prolaze ispod *capo d'astr*a (kapodastra), dijela metalnog okvira koji odozgo pritišće žice, tako da zvučna dužina žica u diskantu kreće od kapodastra. Od agrafa i kapodastra zvučna dužina žice se završava na mostu, izvijenomj, dugačkoj i masivnoj drvenoj letvi, između čijih metalnih klinova žice prolaze i koja treperenje žica čvrstom vezom prenosi na rezonantnu ploču, na kojoj i sama zalijepljena leži. Proizvođač Steinway&Sons je otišao korak dalje, pa je postavio mali metalni mostić na metalnom okviru preko kojeg žica prelazi i završava kačeći se o klin. Taj dio žice, od mosta do metalnog mostića zvuči oktavu više te na taj način obogaćuje tonove u srednjem registru i diskantu, a izum je nazvan **Duplex Scala**¹⁵.

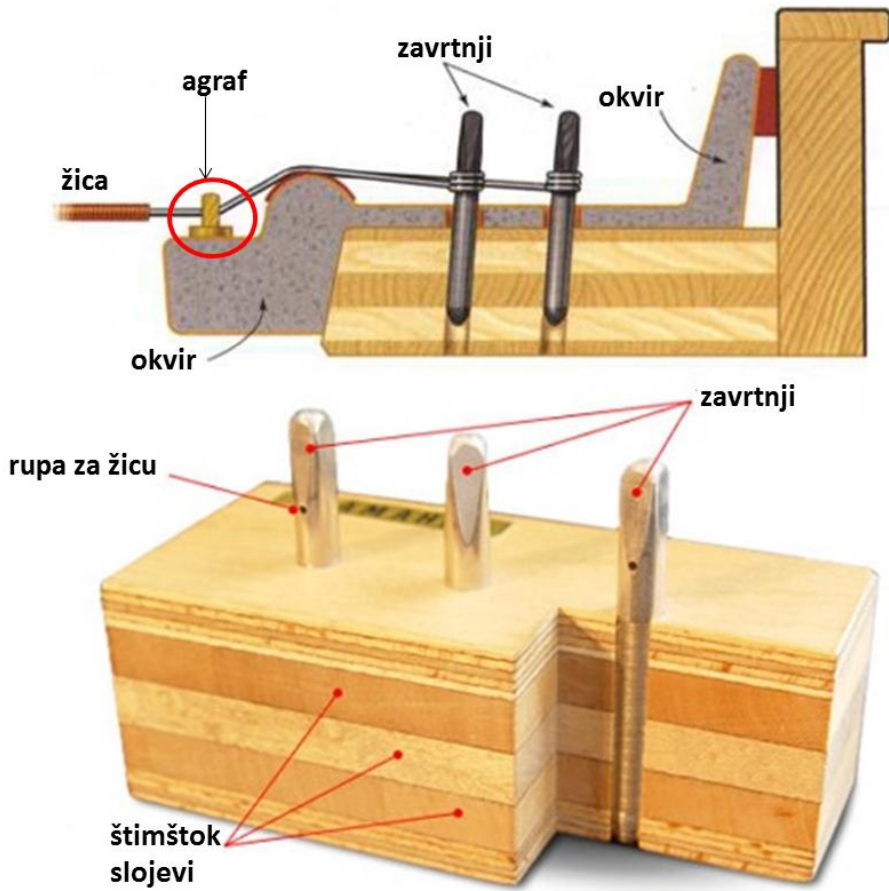


Slika 13. Metalni okvir

¹⁵ Steingraber&Söhne, Mason&Hamlin, Stuart&Sons i Renner product catalogue, katalogi, 2009. – 2011.



Slika 14. Pletene bas žice prelaze preko drvenog mosta, zakačene za metalne klinove



Slika 15. Čivije (zavrtnji, virble)

Rezonantna ploča

Rezonantna ploča se izrađuje najčešće od jelovine ili smreke. Spojena je iz više ploča koje se lijepe, a s donje strane su pojačane potpornim rebrima. Na nju su fiksirana dva mosta, jedan duži preko kojeg prelaze žice u diskantu i srednjem registru, i kraći ali viši preko kojeg prolaze bas žice¹⁶. Za razliku od gudačkih instrumenata i većine trzalačkih žičanih instrumenata, klavir ima samo jednu rezonantnu ploču. Kvaliteta izrade rezonantne ploče je vrlo važna, jer od njene kvalitete ovisi kvalitetan ton klavira.



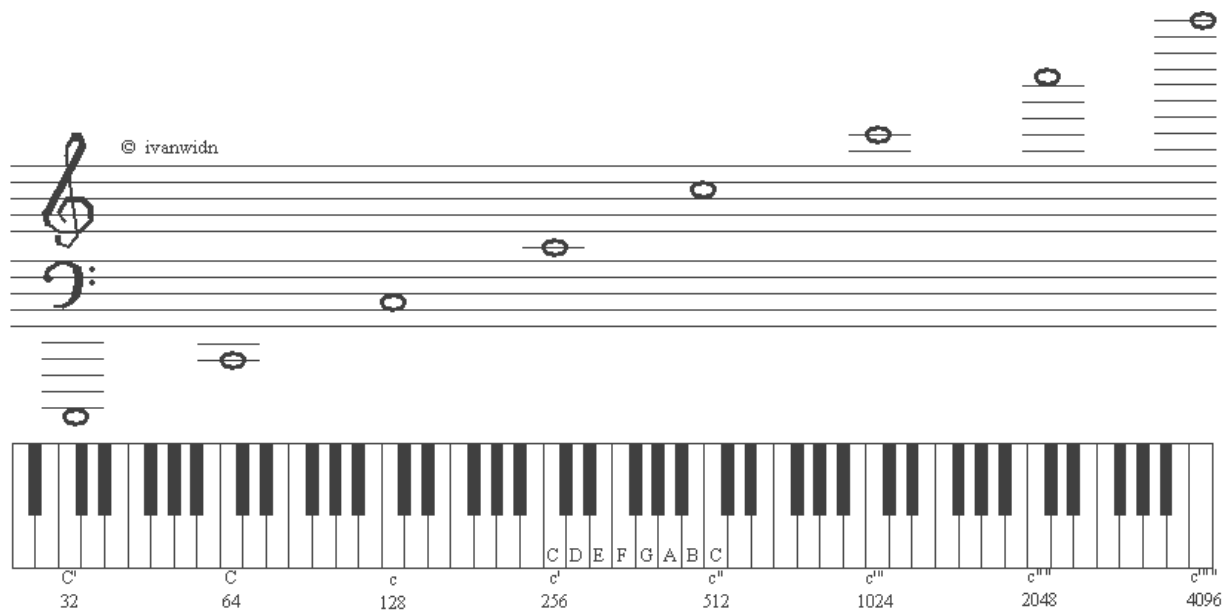
Slika 16. Rezonantna ploča¹⁷

¹⁶ Kawai, Yamaha, Samick i Petrof product catalogue, katalozi, 2009. – 2011.

¹⁷ Na slici je prikazana stara i rasušena rezonantna ploča, na kojoj se jasno vide drvene daske koje su fiksirane jedna na drugu te čine jednu cijelinu – ploču. Ploča kao takva daje veoma loš zvuk, a razlog tome je što je izgubila napetost tako što se drvo rasušilo i rascjepilo.

Klavijatura s unutarnjom mehanikom

Na prednjoj strani klavira nalazi se **klavijatura**, niz drvenih tipki koje prenose snagu udara prstiju na unutarnju mehaniku. Suvremeni klavir ima 88 tipki, 36 crnih i 52 bijele tipke koje zahvataju tonски raspon od $7 \frac{1}{4}$ oktava, od A_2 do c^5 . Stariji klaviri u 19. stoljeću su imali opseg od punih 7 oktava, od A_2 do a^4 , a veći dio klavirske literature se upravo i zadržava unutar tog opsega. Austrijski proizvođač Bösendorfer je proizveo klavir s opsegom od punih 8 oktava, od C_2 do c^5 , a taj model klavira nosi naziv Imperial. 9 dodanih tipki je obojano u crno, a mogu se i poklopiti posebnim poklopcem, te je ukupni broj tipki je 97. Australški proizvođač Stuart and Sons je otišao korak dalje i konstruirao klavir s 102 tipke, od C_2 do f^5 , opseg od 8,5 oktava. Bijele tipke su nekada bile obložene tankom oplatom od slonovače, no danas je upotreba slonove kosti zabranjena pa se koristi plastika, a crne tipke su ili isto obložene plastikom, ili se izrađuju od afričke ebanovine, a i to je sve veća rijetkost vidjeti na novim klavirima. Nekad su se u 18. stoljeću izrađivale klavijature tako da su duže tipke bile crne, a kraće bijele. Kod klavira je to u potpunosti napušteno.



Slika 17. Opseg klavira¹⁸

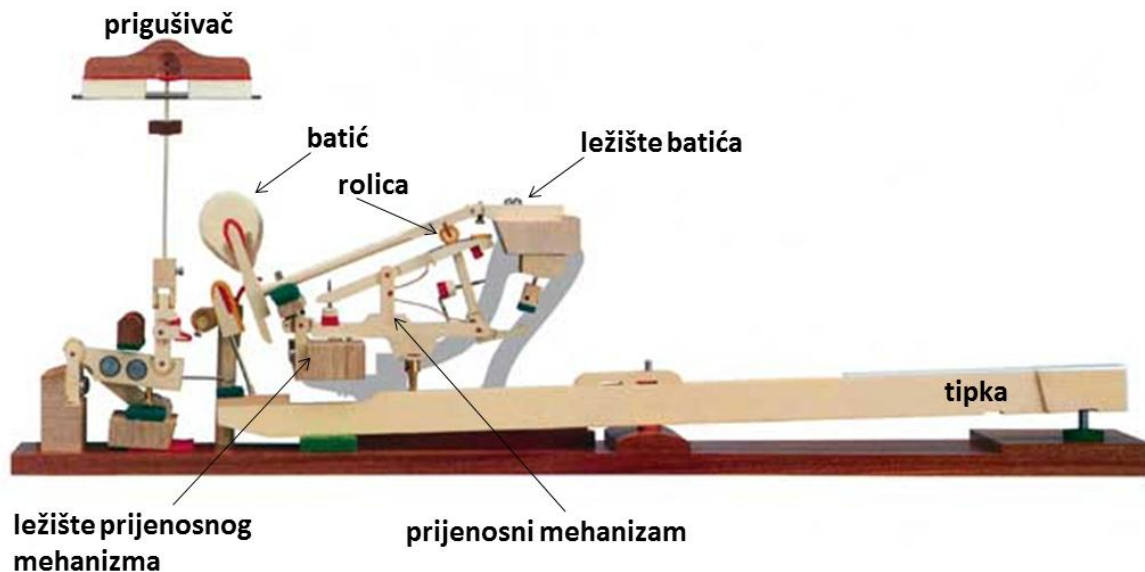
¹⁸ Na slici su prikazane i brojke ispod naziva tonova, a predstavljaju zvučne frekvencije tih tonova.

Unutarnja mehanika

Unutarnja mehanika s kojom su tipke u vezi, predstavlja najstroženiji i najprecizniji dio građe klavira i čini osnovu njegove tehnike. Završetak ove mehanike je u nizu batića koji odozdo udaraju po žicama, proizvodeći na taj način zvuk. Osim suvremene engleske repeticione mehanike, postoji još i tzv. bečka mehanika koja je postepeno izašla iz upotrebe. Kod bečke mehanike batić je u neposrednoj vezi s tipkom, jer njegova poluga (hammerstiele) batića leži u vilici koja je fiksirana na zadnjem kraju tipke. Pa tako kod bečke mehanike, nakon što batić udari o žicu, dolazi u takav položaj iz kojeg je ponovni udar nemoguć dok se tipka sasvim ne otpusti, samim time bečka mehanika je ograničena u mogućnostima brzog repetiranja tonova, ali i fine regulacije koju nudi suvremena engleska – repeticiona mehanika. Kod repeticione mehanike batić ima ležište u posebnoj, stabilnoj letvi, koja je od tipke potpuno neovisna, a između batića i tipke posreduje cijeli prijenosni mehanizam, koji također ima neovisno ležište. Rolicu prilikom udarca o tipku udara vrh udarne poluge i tako odbacuje batić u vis, a po povratku je u funkciji da ublažava pad batića u njegovom povratku nakon što udari o žicu. Također kod repeticione mehanike batić se nakon udara vraća djelimično u jedan međupoložaj i to takav da je ponovni udar moguć bez potpunog otpuštanja tipke, što itekako olakšava brzu repeticiju pojedinog tona pa je otuda i naziv repeticiona mehanika. A indirektan udar doprinosi tome da su izvedeni tonovi izjednačeniji i sa širom, osjetljivijom dinamičkom skalom u odnosu na bečku mehaniku

Princip rada klavirske repeticione mehanike

Kada pritisnemo tipku, ona na zadnjem kraju svojim udarnim klinom pritišće prijenosni mehanizam, koji je osovinom vezan za svoje ležište. Prilikom podizanja prijenosnog mehanizma, vrh udarne poluge udara rolicu (odbojni valjak) koji je fiksiran na dršci batića i time odbacuje batić u vis da udari o žicu. U isto vrijeme zub udarne poluge zakači zapinjač uslijed čega vrh poluge sklizne s rollice i omogućava odvajanje glave batića od žice neposredno nakon udara. A novi položaj udarne poluge podržava batić u polupodignutom položaju iz kojeg se može ponoviti udar na tipku bez da se ona u potpunosti otpusti. Nakon što se tipka sasvim otpusti, sve dolazi u prvobitni položaj. Istovremeno, kada se tipka pritisne, kraj tipke podiže zasebnu polugu na kojoj leži prigušivač. Japanski proizvođač klavira **Kawai** je drveni prijenosni mehanizam zamijenio s ABS-plastikom koja sadrži i primjese *Carbona*. Sve veći broj proizvođača se okreće tom rješenju koji je izdržljiviji, s većom snagom, brži i s boljom kontrolom.



Slika 18. Repeticijska mehanika

Prigušivači imaju veoma značajnu ulogu, jer sprječavaju miješanje i slijevanje zvukova, koje bi uslijed produženog treperenja žica nastalo slično kao kod harfe samo mnogo jače. Ipak, tonovi nekad trebaju da duže odzvuče ili da se sviraju puno tiše, a to ćemo postići upotrebom **pedala** kojih kod klavira ima obično tri. To su desni *forte* pedal, srednji *sostenuto* pedal i lijevi *una corda* pedal. Desni *forte* ili *sustain* pedal istovremeno odiže prigušivače svih žica, oslobađajući ih za treperenje, tako da svaka udarena tipka nastavlja da zvuči i po njenom otpuštanju, sve dok se ton sam po sebi ne ugasi, jer je ton klavira nakon početnog zvučanja u konstantnom zvučnom padu, ili dok se pedal ne otpusti čime svi prigušivači ponovno padaju na žice. Ako želimo da zadržimo samo one tonove koje želimo, a da pored njih sviramo i neke druge s tim da se ne miješaju, pritisnut ćemo srednji pedal odnosno *sostenuto* pedal. Želimo li dobiti drugu boju tona, zatvoreniju i tišu, koloristički efekt, pritisnut ćemo lijevi odnosno *una corda* pedal koji pomiče čitavu klavijaturu pa tako i unutarnju mehaniku u desno (a kod nekih **Ibach** klavira i u lijevo, rezultat je isti) pa tako umjesto da batić udara istovremeno u tri žice, udarat će u dvije žice, tamo gdje su dvije udarat će u jednu a gdje je jedna, udarat će u dio žice i na taj način proizvest slabiji i zatvoreniji ton, a na to utječe i činjenica da batić udara mekšim dijelom glave koji normalno pada između žica, pa nije tako nabijen i tvrd. Talijanski proizvođač **FAZIOLI** je izumio i četvrti pedal u svojem najvećem modelu F308 što je oznaka za njegovu dužinu, dakle 308 cm, a svrha mu je da stiša zvuk klavira bez da mijenja boju na taj način što unutarnju mehaniku približi više žicama te se tako prividno smanji i hod tipke što jako dobro dođe kod efekata kao što je *glissando*, *pianissimo*, brze *passaže* i *legato*.

Pedalni klavir

Pedalni klavir osim standardne klavijature ima i nožnu klavijaturu kao kod orgulja¹⁹. Ovaj posebni klavir proizvodi talijanski graditelj klavira **Luigi BORGATO**. Sastoji se iz dva superponirana koncertna klavira, gornjeg model L 282, kod kojeg su umjesto po 3, razapete po 4 žice za 44 tipke u gornjem registru, kao što je na takvom tipu instrumenta svirao Ludwig van Beethoven, naručivši od majstora Conrada Grafa da mu izradi takav instrument koji se danas nalazi u Beethovenovoj rodnoj kući u Bonnu. Donji klavir model P 402 ima opseg od A₂ do A veliko, a zvuk proizvode pedali, njih 37, koji su nalik onima kod orgulja. Postoji i rezonantni pedal koji podiže prigušivače oba klavira. Borgato klaviri se u potpunosti izrađuju ručno, a Doppio Borgato na slici košta 2 milijuna kuna.



Slika 19. Doppio Borgato (pedalni klavir)

¹⁹ Za pedalni klavir su skladali Johann Sebastian Bach (pedalni klavikord), Wolfgang Amadeus Mozart (Klavirski koncert br.20, KV466), Robert Schumann (Šest etida u obliku kanona, op.56), Franz Liszt, Felix Bartholdy Mendelssohn, Camille Säint-Saens (2. klavirski koncert op.22 je prvotno zamišljen za pedalni klavir). - History of pianoforte, A.J. Hipkins, Novello, New York, 1896.

Tehničko – akustičke karakteristike

Dimenzije klavira se kreću od metar i pol kod malih polukoncertnih klavira koji teže oko 300 kg. Polukoncertni klavir je dugačak oko 2 metra, a teži približno 400kg. Koncertni klavir je dugačak od 274 cm naviše. A teži od 500 kg naviše. **Fazioli** je proizveo klavir od 308 cm, a teži gotovo 700 kg, dok je službeno najveći, gigantski klavir na svijetu model Rubinstein dugačak 371 cm i težak 1100 kg. Širina klavira je od 150 cm do 165 cm.



Slika 20. Dimenzije klavira

Klavir je jednako temperirani instrument, te se na njemu vrlo lako može svirati u svim tonalitetima, dok je primjerice na gudačkim instrumentima to izvjestan problem. Prvo djelo koje sveobuhvatno prihvaća načelo temperiranog sustava je *Das Wohltemperierte Klavier* skladatelja Johanna Sebastiana Bacha.

Maksimalna zvučna snaga klavira iznosi $2 \cdot 10^{-1}$ W, a frekvencijsko područje klavira iznosi od 16,8 Hz (C_2) do 4186 (c^5)²⁰. Važno je napomenuti da je ton klavira nakon udara u **konstantnom padu** i nemoguće je na njega naknadno utjecati (kao primjerice pritiskom gudača). Za kvalitetu tona je iznimno važna i brzina udara batića o žicu. Ako je prejak udarac

²⁰ Muzički instrumenti, Branko Somek, Tehnička enciklopedija, JLZ, 1963.



Slika 22. Dijelovi pianina

Digitalni klaviri

U eri digitalnog kompjuterskog doba, potrebno je spomenuti i sve prisutniji digitalne električne klavire, koji je puno jeftiniji instrument od pravoga klavira, omogućava nam da sviramo preko slušalica, programiran je da možemo čuti na njemu sve moguće instrumente, čembalo, orgulje, a kod sofisticiranijih el. klavira i cijeli orkestar. Možemo ga spojiti s kompjuterom i koristiti *sample* od velikih koncertnih klavira. Bez problema digitalno snimati svoje sviranje, ugrađen je i metronom, sve češće i drvene tipke s imitacijom batića, a s obzirom da nisu teški, mogu se rastaviti i u osobnom automobilu prevući do željene destinacije, imaju sve bolji i bolji touch – čeka ih svijetla budućnost.

Popularizacijom digitalnih električnih klavira došlo se i do rješenja kako pretvoriti i pravi klavir u digitalni da možemo svirati na slušalicama, a bez da gubimo osjećaj sviranja pravog klavira i da uvijek možemo isključiti elektroniku i nastaviti svirati na pravom akustičnom klaviru. Danas je moguće i naknadno ugraditi u klavire *Silent* tehnologiju.

Štimanje i održavanje klavira

Važno je obratiti pažnju da klavir nije blizu izvora toplote, blizu prozora koji se često otvara tako da ne dolazi do velikih oscilacija u temperaturi, a i sunčeva svjetlost loše utječe na lak. U principu se kaže, ako je ugodno čovjeku, ugodno je i klaviru. Sobna temperatura je najbolja za klavir, a vlaga u prostoriji je odlična ako je između 40 i 60%. Manjak vlage može negativno utjecati da se rasuše drveni dijelovi u mehanici, rezonantna ploča se razdvoji i slično. Opet ne valja ni kada ima pretjerano vlage, jer ju drvo upija i širi se. Zgodno je nabaviti termo-higrometar i pratiti situaciju te reagirati u slučaju nepoželjnih vrijednosti. Važno je redovito štimiti i održavati instrument, jer se na taj način dugotrajno čuva instrument²¹. U slučaju da se klavir ne štima godinama, tada mu pada visina i za pola tona, pa se često dešava, da bi se doveo klavir opet u visinu koja treba (komorni A 440Hz), da je potrebno u nekoliko navrata štimiti, jer bi odjedanput bilo pre naglo i žice bi pucale. Ako žica pukne, bolje je odmah zvati majstora, jer daljnim sviranjem te tipke kojoj je pukla žica negativno utječe na batić koji ne udara o žicu kako bi trebao, počinje se kriviti, osovine se počnu trošiti, pa imamo još više štete nego uštede.



Slika 23. Pribor za štimanje klavira

²¹ Pianos and their makers, Alfred Dolge, California, 1911.

Rezultati rada

Projekt Klavir – kroz povijest i građu, koji uključuje multimedijalno predavanje i glazbene primjere u vidu koncerta, naišao je na veliki interes studenata i profesora Muzičke akademije u Zagrebu, studenata Fakulteta za elektrotehniku i računarstvo u Zagrebu, ali i kod publike koja redovito posjećuje koncerte klasične glazbe u Zagrebu. Nakon održanog predavanja na godišnjoj skupštini EPTAe Hrvatska (European Piano Teacher Asociation) u Zagrebu u 11. mjesecu 2010. godine, a zatim a tri javna predavanja u travnju 2011. godine, uslijedili su pozivi za gostovanje Projekta Klavir – kroz povijest i građu iz drugih gradova i država koje će se održati u narednom periodu. Skraćna verzija Klavir – kroz povijest i građu za novinski članak je objavljena u časopisu **fusNota** (Muzička akademija u Zagrebu), a u trenutku završetka ovog rada se priređuje i časopis **Tonovi** (Hrvatsko Društvo Glazbenih i Plesnih Pedagoga) u kojem će također biti objavljen članak.



Slika 24. Multimedijalno predavanje, Muzička akademija u Zagrebu, 19.04.2011. god.

Zaključak

Potaknut zanimanjem publike koja je pažljivo pratila održane prezentacije, zatim odobravanje profesora Muzičke akademije i Fakulteta za elektrotehniku i računarstvo Sveučilišta u Zagrebu, ovaj projekt nazvan jednostavno Klavir – kroz povijest i građu neće stati, već će se dalje usavršavati i proširivati, a s ciljem da učenicima i studentima klavira, profesorima klavira, pijanistima i svim ljubiteljima tog kraljevskog instrumenta približi njegov povijesni razvoj, njegovu građu i način na koji funkcionira. Smatram da je znanje o povijesti i građi ne samo klavira, već i drugih instrumenata, važno pri osmišljavanju stilske izvedbe nekog glazbenog djela. Može se postaviti teza *mnogi voze automobile, ali ne znaju ništa kako oni i rade*. Istina, ali većini ljudi automobili služe samo kao prijevozno sredstvo. A one koji se s njim natječe itekako je važno na koji način pojedini dijelovi rade, da bi sve skupa što bolje iskoristio za bolji rezultat. A klavir je nešto više od toga. Rezultat je umjetnost pijanizma koju treba dosegnuti pomoću velikog znanja, perfektna tehnika i bujne mašte, koja će slušaoca odvesti u jednu sasvim drugu dimenziju, koja je imaginarna, ali na trenutke se može učiniti kao vrlo stvarna i uvjerljiva slika.

Svi veliki skladatelji, koji su bili gotovo uvijek i izvrsni pijanisti su poznavali svoj instrument. Johann Sebastian Bach je sam štimao svoje instrumente, Muzio Clementi proizvodio, a i danas su mnogi vrsni poznavaoči unutrašnjosti klavira, primjerice Alessandro Fazioli, pijanist koji je konstruirao jedan od najboljih klavira na svijetu.

Uvjeren sam da će Projekt Klavir – kroz povijest i građu naići na još veći interes i kod šire publike, koja će se potom zainteresirati i početi slušati klavirsku i općenito klasičnu glazbu.

Sažetak

Autor: Bartolomej Stanković, Projekt Klavir – kroz povijest i građu

Autor u tekstu opisuje povijesni razvoj klavira, instrumente prethodnike kao što su monokord, klavikord, čembalo, prvi klavir kojeg je konstruirao Bartolomeo Cristofori te daljni razvoj klavira u 18. i 19. stoljeću. U dijelu o građi klavira opisuje njegove najbitnije dijelove i način na koji klavir, odnosno klavirska mehanika funkcionira. Osim teksta, Projekt Klavir – kroz povijest i građu uključuje i multimedijalno predavanje koje uključuje video prezentaciju u Microsoft PowerPointu koja sadrži slike, nacрте, zvučne i video isječke, te se prikazuje zanimljiva suradnja između skladatelja i graditelja klavira, koji su zajedno utjecali na razvoj instrumenta. Video isječci uključuju glazbene primjere, primjere proizvodnje klavira u tvornici i izradu pojedinih dijelova. Multimedijalno predavanje uključuje također i glazbene primjere koje autor svira na klaviru, izložene dijelove klavira i modele mehanike uživo. Glazbeni primjeri su klavirske skladbe koje su utjecale i pratile klavir kroz njegov 300 godina dug povijesni razvoj.

Projekt uključuje: knjižicu Klavir – kroz povijest i građu, multimedijalno predavanje - prezentaciju s koncertom i snimljenu prezentaciju na DVDu u obliku videa.

Ključne riječi: Klavir, povijest klavira, građa klavira, klavirska glazba, pijanisti i skladatelji, monokord, klavikord, čembalo, klavirska mehanika

Summary

Author: Bartholomej Stanković, Project Piano - the history and structure

Author describes the historical development of the piano, instruments predecessors such as monochord, clavichord, harpsichord, first piano constructed by Bartolomeo Cristofori, and further development of the piano in the 18th and 19th century. In structure section author describes most important piano parts and the way how piano and piano action works. Beside the text, Project Piano – the history and structure also includes a multimedia lecture that includes a videopresentation in Microsoft PowerPoint, which includes photos, drawings, sound and video clips, and presents an interesting collaboration between the composers and piano makers, who together influenced the development of the instrument. Video clips include musical examples, examples of piano manufacture of making piano and piano parts. Multimedia lecture also includes musical examples that author plays on the piano, the exposed parts of the piano and the piano action. Musical examples are piano compositions which influenced and accompanied piano through its 300 years historical development.

The project includes: book Piano – the history and structure, multimedia lecture with presentation and concert, and recorded presentation on DVD in video form.

Keywords: piano, piano history, structure of the piano, piano music, pianists and composers, monochord, clavichord, harpsichord, piano action

Zahvale

Na kraju, ugodna mi je dužnost zahvaliti se i osobama koje su mi svojim znanjem, kompetencijom, iskustvom i savjetima pomogli u izradi ovog projekta. Zahvaljujem se svom mentoru, red. prof. Jakši Zlataru koji mi je mnogim svojim stručnim savjetima pomogao da koncipiram ovaj složeni projekt. Zahvaljujem se i izv. prof. i prodekanu za međunarodnu suradnju Daliboru Cikojeviću na ukazanoj podršci prilikom organiziranja predavanja na Muzičkoj akademiji Sveučilišta u Zagrebu, stručnim savjetima i posuđenoj literaturi koja mi je mnogo pomogla u izradi prezentacije projekta. Zahvaljujem se red.prof. Branku Someku s Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, koji mi je svojim mnogim stručnim savjetima iz polja tehničko-akustičkih karakteristika klavira pomogao u izradi ovog rada i aktivno pomagao u organiziranju drugog po redu multimedijalnog predavanja i koncerta na Fakultetu za elektrotehniku i računarstvo Sveučilišta u Zagrebu. Zahvaljujem se red. prof. Idi Gamulin na ukazanoj podršci i predavljanju projekta u sklopu organizacije EPTA Hrvatska. Zahvaljujem se red. prof. Ljubomiru Gašparoviću, koji me upoznao s mnogim detaljima o restauriranju starih klavira – *fortepiana*. Zahvaljujem se prodekanu za nastavu red. prof. Marini Novak i dekanu Muzičke akademije Sveučilišta u Zagrebu red. prof. Mladenu Janjaninu na ukazanoj podršci.

Zahvaljujem se tvrtki PianoCentar Zagreb na mnogobrojnim stručnim savjetima i ustupljenim modelima klavirske mehanike. Zahvaljujem se svojoj profesorici klavira red.prof.em. Pavici Gvozdić na velikoj ljubavi, strpljenju i pruženom znanju koje neprekidno traje od mog prvog sata klavira na Muzičkoj akademiji Sveučilišta u Zagrebu. Na kraju se želim zahvaliti mojim roditeljima i obitelji koja me podržavala od dana kada sam odsvirao svoj prvi ton na klaviru.

Literatura

- Muzički instrumenti, Dejan Despić, Univerzitet umetnosti u Beogradu, 2002.
- Enciklopedija glazbala, Robert Dearling, Znanje, Zagreb, 2005.
- Steinway&Sons product catalogue, Steinway&Sons, Hamburg, 2009.
- Kawai product catalogue, Kawai, Hamamatsu, 2010.
- Yamaha pianos product catalogue, Yamaha, Hamamatsu, 2010.
- Steingraber&Söhne product catalogue, Steingraber, Bayreuth, 2011.
- Samick product catalogue, Samick, Korea, 2011.
- Muzički instrumenti, Branko Somek, Tehnička enciklopedija, JLZ, 1963.
- Petrof product catalogue, Petrof, Hradec Karlove, 2011.
- Pianos and their makers, Alfred Dolge, California, 1911.
- History of pianoforte, A.J.Hipkins, Novello, New York, 1896.
- The great pianists, Harold Schonberg, London, 1964.
- Mason&Hamlin pianos product catalogue, Mason&Hamlin, Haverhill, 2011.
- Louis Renner product catalogue, Renner, Stuttgart, 2011.
- Handbuch der tasteninstrumente und ihrer musik, Günther Batel, Orbis Verlag, 1986.
- Enciklopedija klasične glazbe, Robert Ainsley, Znanje, Zagreb, 2004.
- Muzička enciklopedija, JLZ, Zagreb, 1977.
- Stuart and Sons product catalogue, Stuart and Sons, Australia, 2010.
- Ogled o pravoj umjetnosti sviranja klavira C.Ph.E. Bach, Jakša Zlatar, 2004.

Slike (preuzete s Interneta)

1. Monokord <http://www.hps.cam.ac.uk/whipple/explore/acoustics/monochord/>

2. Razvojno stablo klavira:

Polikord: <http://www.monochor.de/mono.htm>

Organistrum: http://www.sentorus.ch/page_1.html

Klavikord: <http://www.stanhopecollection.co.uk/Clavichord.html>

Dulcimer: <http://www.spearsinstruments.com/spears-instrument.html>

Psalterij: http://saisaibatake.ame-zaiku.com/gakki/music_psalterium.html

Virginal: <http://www.pianokeyboard.com/Default.aspx?PageID=3fd58228-7d88-4d74-9be6-2d1dae709729>

- Čembalo: http://www.claviantica.com/Restorations_files/GT_norm.htm
- Klavir: <http://www.steinway.com/pianos/steinway/grand/model-d/>
3. Klavikord <http://www.metmuseum.org/toah/works-of-art/1986.239>
 4. Virginal <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Muselaar.jpg>
 5. Spinnet <http://www.hubharp.com/kits/engspin.htm>
 6. Čembalo <http://groups.csail.mit.edu/mac/users/bob/harpsichord.php>
 7. Cristoforijev klavir
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Piano_forte_Cristofori_1722.JPG
 8. Steinov klavir <http://en.wikipedia.org/wiki/File:FortepianoJAStein.JPG>
 9. Broadwood klavir
http://homepage.ntlworld.com/malcolm.harvey2/Links_and_General_Interest.htm
 10. Pleyel klavir
http://www.iiczagabria.esteri.it/IIC_Zagabria/webform/SchedaEvento.aspx?id=94
 11. Steinway&Sons klavir <http://www.steinway.com/pianos/steinway/grand/model-d/>
 12. Dijelovi klavira <http://en.item.rakuten.com/spin-dj/411057200/>
 13. Metalni okvir <http://www.lindebladpiano.com/restoration/harp.htm>
 14. Pletene bas žice <http://www.flickr.com/photos/foreverkidatheart/5298451883/>
 15. Čivije <http://www.piano.christophersmit.com/stringing.html>
 16. Rezonantna ploča – fotografija autora, Frankfurt travanj 2011.
 17. Opseg klavira <http://www.guitarnoise.com/forums/viewtopic.php?f=12&t=44469>
 18. Repeticiona mehanika <http://www.piesikpiano.com/piano-regulation.htm>
 19. Pedalni klavir http://www.borgato.it/Gallery_B_new/Gallery.html#
 20. Dimenzije klavira <http://www.stuartjonespianosales.com/kawai.php>
 21. Mehanika pianina <http://www.piano-action-model-made-by-renner.com/>
 22. Dijelovi pianina <http://wyoming.inetgiant.com/Cheyenne/AdDetails/1870-Mozart-Upright-Piano-Laramie-1500/6998232>
 23. Pribor za štimanje klavira <http://www.fordpiano.com/tuning-repair/>
 24. Multimedijalno predavanje – fotografija autora, Zagreb, travanj 2011.

PRILOZI

- knjižica Klavir – kroz povijest i građu
- DVD Video Klavir – kroz povijest i građu
- potpisani ispis obrazloženja mentora po čemu izabrani rad udovoljava kriterijima izvrsnosti
- programska knjižica multimedijalnog predavanja i koncerta održanog 17.03.2011. u dvorani Mjesne samouprave u Zapruđu, Zagreb
- programska knjižica multimedijalnog predavanja održanog na Muzičkoj akademiji Sveučilišta u Zagrebu, 19.04. 2011., video CD i preporuka prodekana za međunarodnu suradnju Muzičke akademije u Zagrebu izv.prof. Dalibora Cikojevića za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2010./2011.
- programska knjižica multimedijalnog predavanja i koncerta održanog u klubu AMAC ALUMNI na Fakultetu za elektrotehniku i računarstvo Sveučilišta u Zagrebu, 22.04.2011., video CD i preporuka red.prof. Branka Someka za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2010./2011.
- preporuka projekta Klavir – kroz povijest i građu prodekanice za nastavu, red.prof. Marine Novak
- preporuka projekta Klavir – kroz povijest i građu dekana Muzičke akademije red. prof. Mladena Janjanina, prodekana za međunarodnu suradnju izv.prof. Dalibora Cikojevića i pročelnika klavirskog odjela red.prof. Jakše Zlatara
- Bartolomej Stanković – životopis

ŽIVOTOPIS

Bartolomej STANKOVIĆ (Zenica, BiH, 1988) student pete godine klavira u klasi prof. em. Pavice Gvozdić na Muzičkoj akademiji u Zagrebu, započeo je učiti klavir 1997. godine kod prof. Bahrije Šabanović u Školi za osnovno muzičko obrazovanje *Avdo Smajlović* u Visokom. Nastupao je na javnim koncertima škole i osvojio dvije treće nagrade na Federalnim natjecanjima u Mostaru i Bihaću.

U Sarajevu je pohađao i 2006. godine završio Srednju muzičku školu u klasi prof. Angeline Bojović-Pap stekavši pritom znatan broj nagrada na natjecanjima. Među njima ističu se: Prva nagrada na *Festivalu muzike F. Chopina* (Tuzla 2004.); posebna i apsolutna nagrada na Federalnom natjecanju (Tuzla 2005.) i prva nagrada u kategoriji klavirski duo na Federalnom natjecanju 2006. godine. Usavršavao se na seminarima kod eminentnih klavirskih pedagoga.

Na Muzičkoj akademiji redovito učestvuje kao student demonstrator, te je održao predavanja na kolegijima: Glazbeni oblici, Povijest glazbe, Klavirska literatura i Analiza interpretacija, a 2007. g. održao je predavanje i na Fakultetu za elektrotehniku i računarstvo u Zagrebu predstavivši studentima i profesorima tog fakulteta spoj glazbe i akustike: KLAVIR – kroz povijest i građu. Učestvuje u organizaciji koncerata ciklusa *Virtuoso* i umjetnički je voditelj Udruge *Tilia* Lipik. Više puta je nastupio na koncertima ciklusa *Virtuoso* i koncertima zaklade *Musik & Jugend* iz Liechtensteina u Zagrebu i drugim gradovima Hrvatske i BiH. Usavršavao se na seminarima eminentnih klavirskih pedagoga kao što su Andrej Pisarev, Grigory Gruzman, Naum Grubert, Peter Eicher i drugi. Održao je recitale u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini, a u lipnju 2010. godine kao solist uz Dubrovački simfonijski orkestar pod dirigentskom palicom I. Galioullinea, u Dubrovniku je izveo Prvi klavirski koncert P.I. Čajkovskog. U akademskoj 2010./2011. godini nastupao je nekoliko puta na koncertima HRProjekta pod vodstvom prof. Katarine Krpan, uključujući i koncert kod predsjednika dr.sci. Ive Josipovića.