

ОЗВУЧЕЊЕ У ИСТОРИЈСКИМ МУЗЕЈИМА

Увод

Музеји су некад били појам тишине. Посебно тишина историјских музеја нудила је ретким посетиоцима место за дубоке контемплације о прошлим временима, градовима и људима, који су заувек занемели. Међутим, остаци домова, оруђа, трагови погибија и тријумфа, творевине духа и руку нуде и данас вечну мудрост, поуку и побуду. Човек је врло рано измислио својих девет муза да га његовом сопственом маштом воде у истине непознатог. Нисмо ли ми пошли баш овим путем стављајући звучнике у музеје?

Кад се говори о звуку у музеју, а то је овде задатак, треба одмах дати потврдан одговор на горње питање. Наше су намере да свестрано искористимо звук, јер рачунамо и на непосредно обавештавање, документарност сачуваног давног звучног догађаја, на помоћ убедљивости и лепоте истине, као на снагу патетике из споја речи и тонова. Тако смо се нашли непосредно пред садржајем звучне информације. Сложићемо се да свака звучна информација, без обзира на то да ли је неутрална према врсти експоната или, напротив, проистиче из духовне везе са експонатом, треба да се чује, да се саслуша, да би била прихваћена. Ако амбијенталне акустичке сметње то не допуштају, звук је промашио свој циљ.

У историјским музејима садржај озвучења везан је за тематско усмерење музеја у целини или његових појединих делова. Историјски музеј има изузетно усмерење, хронологију догађаја, а експонати су сведочанства ових. Хронологија усмерава временлов кроз експонате. То помаже озвучењу, било да му је сврха информација или кулиса.

Техника озвучавања има данас врло висок ниво за репродукцију било каквог звучног програма. Пореклом од физике, механике и електронике, она има сопствене путеве развоја, који служе усавршавању репродукције звука. Међутим, и најсавршенија техника ове врсте немоћна је у акустички неприлагођеном амбијенту, посебно за програме са претензијама да непосредно понесу слушаоца својом тонски одмереном снагом речи и музике. Дobar пример за ово су поједини делови из интелегентно замишљеног и режираног звучног колажа за спомен-музеј крагујевачког 21. октобра, где се импресивни израз потресних интонација гласа Љубе Тадића губи у нараслом општем шуму и буци посетилаца у кретању. Ми ту само сваку другу реч разумемо. Озвучење је изгубило смисао. Појачати се може, али звучна снага која доноси разумљивост речи надјачавајући ниво буке постаје уместо фасцинације духа, његова тортура.

Пример илуструје неусклађено пласирање једне садржајне звучне композиције као целине, намењене да буде доживљена као додатна емо-

тивна звучна допуна доживљају слике. Али, са онаквом наменом какву су јој ствараоци доделили, она се може доживети само у традиционалној музејској тишини. У овом и сличним случајевима то се може извести само организовано, вођењем, уз дисциплину једне сценске представе.

Акустички услови

Да би нам наведена запажања и чињенице били јаснији, упознаћемо се боље са акустичким условима које пружа досадашња уобичајена функционалност музејских ентеријера. Под овим подразумевамо грађевинско-архитектонска решења површина подова, зидова и таваница свих музејских простора, при чему није битно да ли је то какво старо здање које је некад служило другој намени, или је, као што је данас све чешћи случај, наменски пројектовано дело талентованог архитекте. Подови, зидови и таванице, стаклена заштита експоната, понекад и експонати, јесу равне површине од тврдог декоративног материјала. Најчешће се користи мермер, камен, гипс, малтер, стакло и дрво. Текстила ту мало има, уколико експонати нису од текстила. Такви ентеријери мало апсорбују звук; напротив, они га рефлектују. Због тога су, виђено кроз акустику, збонки, звучни, јече и на слабе побуде ходања, тихих разговора и друге буке посетилаца, посебно ако су посете групне и непрекидне. Та звонкост у стручној терминологији зове се реверберација, дужина њеног трајања време реверберације, а мери се у секундама и деловима секунде. Место за звучне информације као што су говор и музика, чији је основни циљ да их слушалац разуме, није у претерано звонким, јечним просторима који имају сувише дугу реверберацију. Техничка пракса и научне провере знају за оптималне услове, који су чак различити за говор или музику. У јечној просторији тешко разумемо говор. Слогови речи се продужавају у простору, сустижу једни друге, преклапају, па речи постају неразумљиве. На другој страни, у пригушеном простору, без потребне мере звонкости, нерадо слушамо тонске слапове Бахових оргуљских прелудија и фуга. Ови проблеми не могу заобићи музеје, и то од оног тренутка кад се јавља потреба да уведемо озвучење за колективно коришћење. Истовремено, примена озвучења постаје сложено питање, на који начин ускладити три услова: сврху озвучења, тематски садржај и акустику.

Овако изведен закључак подсећа да је потребно, пре него што наставимо са разматрањем даљих техничких питања око коришћења озвучења, да се боље упознамо са захтевима и врстама задатака који се постављају.

Пет захтева

На питање шта треба да буде звук у историјском музеју, поменућемо пет начина коришћења озвучења:

- звучна кулиса;
- звучни водич кроз експонате;
- звук као експонат;

- звучни колаж као тонска слика историјске теме; и
- филмско-тонски приказ.

Објаснићемо укратко шта значи свака од ових врста.

а) *Звучна кулиса* није новост у културној историји почев од пра- човека до радио-програма, који, за разлику од телевизије, има само једну димензију: звук.

По намени, кулиса треба да помогне да се посетилац што присније духовно уживи у време и средину којима је експонат припадао, али не сме да одвуче пажњу гледаоца од експоната. За звучну кулису користи се најчешће музика, каткад и звучни ефекти. И једно и друго треба или да је садржајно везано за догађај, одн. експонат, или да задржи неутралан однос. Звучна кулиса је најчешће тихи, позадински звук, одабран и стручно уклопљен или новокомпонован, а у посебним случајевима динамички слободнија драматична илустрација.

Технички се остварује преко тзв. општег озвучења, тј. звучника постављених по зидовима или таваници.

б) *Звучни водич кроз експонате* је функционалног карактера, јер даје сва потребна обавештења посетиоцу о појединачном експонату или о низу експоната. Звучни водич је користан, али непотпуно замењује стручно лице, јер не одговара на питања.

У досадашњој пракси то су познати уређаји на принципу аутомата за убацивање металног новца, са слушалицама из којих посетилац чује обавештење, или мали магнетофони са слушалицама који стоје посетиоцима на располагању уз накнаду. У режим случајевима и повољним условима, стручно постављени звучници могу заменити слушалице, и такав „водич“ служи већем броју посетилаца истовремено. Овакво озвучење тражи већ извесну организацију вођења и формирања група. Предност уређаја са слушалицама је у томе што пружа посетиоцима обавештења на више језика и не ограничава им време задржавања, а звук из слушалица независан је од акустичких услова амбијента и не смета другима.

в) *Звук као експонат* има јасну улогу и вредност у историјском музеју. Историјска удаљеност експоната као оригинала, ако је говорна реч у питању, не иде даље од ретких примера везаних за време фонографских записа. Новије доба, међутим, обилује звучним архивима конзервираног звука.

Кад се говори о историјској старости експоната, треба се подсетити да је музика у великој предности. Бележење мелодија познато је још код старих Грка (нуме), али усавршавање бележења, са циљем да се мелодија запамти или да се касније понови, почело је тек пре једног миленијума. Захваљујући верном читању записа, данас се изводе дела врло стара, и то веома слично аутентичној форми. А техничка конзервација и репродукција звука обезбедила је поновљивост која звучни експонат, било да је то музика са древних инструмената или, на пример, Лењинов глас, пружа у оригиналу.

Звучни експонат може да се користи поменути^м индивидуалним и општим типом озвучења. Стручно постављен звучник у акустички прилагођеном углу неке од музејских одаја, или у посебном боксу, такође акустички обрађеном, уз довољан звучни ниво, истовремено може да чује неколико посетилаца. Квалитетне слушалице омогућају индивидуално коришћење, без сметњи за околину.

г) Звучни колаж као тонска драматизација историјске теме, или њена тонска слика, смишљен је и режиран са циљем да кроз високу уметничку форму композиције из речи, музике и звучног декора ванвременски узнесе једну историјску поруку везану за одређени период. Најближи пример је, поново, крагујевачки 21. октобар.

Колаж се користи најквалитетнијом техником озвучења са више канала и одговарајућим групама звучника, напајаним преко програмера. Програмер аутоматски управља променама с канала на канал, са групе на групу, и тако омогућаје импресиван ефекат покретног звука у простору.

Овај облик звучне обраде историјских тема има већ дуже времена своје сигурно место у било којој врсти историјских музеја. Међутим, излазак из музејских одаја и пут до појединачног и групног конзумента није затворен. Дело је снимљено на магнетну траку па се, у целини или у деловима, може слушати у сваком дому или емитовати преко радиодифузних средстава. Колаж може бити независан од хронолошког распореда експоната или управо везан за овај распоред, односно да представља временски режиран поход посетилаца кроз музеј. Ова друга форма има одређено трајање, а прави доживљај могућ је под строгим условима вођења посетилаца кроз експонате синхронно са звучном композицијом.

Остварење озвучења које звучном колажу даје праву вредност везано је за два периода: стваралачки процес и практичан живот музеја. Из првог периода рађа се вредност дела чији су непосредни ствараоци аутори идеја и теме, писац, композитор, режисер, извођач, али не мање архитект, стручни и образовани пројектант озвучења и мајстор звука при снимању. Развијена вишеканална техника снимања и репродукције даје велике могућности за креирање врло импресивних звучних секвенци кроз динамику, боју, присутност, заокружење, до поменутог покрета у простору.

У сваком случају, овај вид уметничког стваралаштва, са циљем да обогати и интензивира мисију историјских музеја, посебно истиче улогу и вредност тонског колажа као изузетног облика и садржаја озвучења.

Други период нас враћа на колаж као представу, чак као обредну форму, на поменуто вођење посетилаца кроз спој видног и чујног, и то на практичну страну. Пошто озвучење може да просторно прати хронолошки распоред експоната преласком са једне на другу групу звучника, али је везано за одређено трајање целе композиције колажа, посетиоце треба водити у групи са тачним временом почетка и завршетка посете, уз трајну дисциплину, јер су шумови и бука велике сметње правом доживљају. Ово посебно важи за нова архитектонска решења музеја, кад је музеј јединствен, дуг, непрекидан простор, без изолованих одаја и

врата. Одмах се уочава да је акустички лакше водити групу кроз старији тип музеја, са одајама и вратима која, затворена, представљају знатну звучну изолацију. Ту је могуће програмирати озвучење преко два до три канала и напајати групе звучника сукцесивно у одајама, синхронно са планираним и акустички дистанцираним паралелним кретањем група посетилаца.

Према томе, колаж, као снимљен тонски блок одређеног трајања, могуће је изводити посетиоцима у заказане сате, као свакодневни програм, ван кога времена иста инсталација са звучницима може да служи и за емитовање звучне кулисе, као и за вишеканална програмирања чистих информација о експонатима, за сваку одају посебно и са понављањима у краћим размацима.

Акустички услови, у ранијем тексту, упозоравају на тешкоће са сувише великом звонкошћу простора, али кад је реч о колажу као изузетној форми присуства звука у музеју, треба се подсетити на верске храмове. Грађени увек са што већим волуменом, ради глорификације надљудских, божанских свемоћи и присутности, они имају без изузетка веома дугу звонкост. Овај акустички услов принудио је верске жреце да прилагоде своје обреде, да успоре речи и појање. Дуга звонкост одједном је постала симбол небеског бескраја, смирења душе и тела. Порука је тражила мир да би допрла до присутних верника. Они ходају једва чујно, тихо изговарају речи или немо тону у мисли. Најчешће је та фасцинација тишином и тихом јеком камених сводова била важнија него садржај отегнутих слогова у појању. Запазимо реч: верници. Зар посетиоци концерата, позоришних и других представа, опера, музеја, изложби, нису верници? Слушаоци концерата и позоришни гледаоци подвргавају се крајње доследној дисциплини. Према томе, програмиран звук у музеју треба прихватити као обогаћење намене, а не као њену деформацију. Уосталом, верски храмови су увели озвучење пре музеја. Тамо, у врло јечним просторима, озвучење помаже да се реч боље разуме захваљујући традиционалној дисциплини верника и смишљено коришћеној техници.

Колаж у екстеријеру

Акустички, и не само акустички гледано, колаж као компонована звучна целина веома је погодан за извођење и у екстеријеру, где посетиоци слободно, бешумно ходају преко травних стаза поред експоната, уз могућност и да седну на клупе уоколо размештене са укусом. Већа растојања него у ентеријеру, тишина у природи, одсуство звучних рефлексија, дозвољавају да поставимо удаљене звучнике, који, и кад емитују са великом снагом, омогућују разумљивост и уравнотежене динамичке разлике, што доживљају обезбеђује целину. Штавише, одређени вид историјских музеја налази се у екстеријерима. Управо крај остатака старих двораца или тврђава родила се пре више од двадесет година идеја да се приређују импресивно режирани спектакли под именом „Звук и светлост“. Ту високи ниво технике озвучавања постиже задивљујуће резултате и ставља креативној иницијативи талентованих посленика врло моћна средства на располагање.

д) *Филмско-тонски приказ* све чешће служи као форма звучног информисања посетиоца о музеју. У посебној дворани, прилагођеној и пројектованој за филмске пројекције, посетиоци се, пре него што крену у разгледање експоната, упознају помоћу филмско-тонског приказа са значајем и радом музеја коме су дошли у посету. О звуку, одн. озвучењу овде је непотребно говорити, јер је тон у филму толико усавршен да потпуно служи својој сврси. Потребно је, међутим, нагласити да се оваквим начином информисања посетилаца, захваљујући и слици, може да обухвати врло драгоцен садржај на разним нивоима, од обичне информације до стручних детаља. Међутим, примећујемо да се филмско-тонским приказом, и поред изванредних могућности, недовољно и ретко користимо.

Филмско-тонски приказ је могуће остварити и са мањим екраном, у издвојеном и прилагођеном углу, с тим што се води рачуна да тон не смета просторима у близини.

Техника и технологија

Озвучење, технички, припада електроакустици, јер су и звучник и микрофон електроакустички претварачи звучних и електричних сигнала једних у друге. Појачивачи, регулатори, филтери и многи други електронски уређаји представљају чудесне алатке, сличне чекићу и длету у рукама вајара или четкици и боји у рукама сликара. Зар се, уосталом, не говори, и то често, о бојама код звука?

Помоћу филтера стварамо звучне боје какве желимо. Помоћу филтера, појачивача и регулатора можемо говорника, одн. звучни извор, да удаљимо или приближимо. Реч је, наравно, о утиску врло снажном и стварном. Визуелни утисак близине зовемо присутност, а звучни утисак је нематеријална, верна замена за стварност. Још лакше управљамо са удаљењима. Развој оптике дао је филм, а филмској слици, до појаве филма непознат видни ефекат, гро-план, необично упечатљив као филмски израз. Развој електроакустике и електронике дао је тонском изразу такође гро-план, звучни. Микрофон је за звук оно што је у оптици увеличавајућа лупа, а звучни гро-план је упечатљивији него видни, јер нема просторних граница као филмска слика. Деловање је снажно и треба се за одређене прилике користити таквим нијансама у тонском изразу. Звучна присутност шапата рецитатора сасвим сигурно погађа свој циљ. Режија зна да искористи озвучење, сем ако јој други, најблаже речено заборављени, услови не изостану.

Данашњи звучници су технички веома усавршени, уз напомену да су висок квалитет достигли само најбољи произвођачи, и да им је цена знатна. Тржиште нуди велики избор звучника најразличитијих врста и квалитета, али њихове особине треба строго проверавати пре него што их употребимо за намеравање циљеве. Овде је непотребно улазити у детаље, али један пример може да покаже како се сваком врстом треба на одговарајући начин користити.

Звучни стубови су најчешће у употреби. Врло често је добро што се они употребљавају, јер имају посебну усмереност звука захваљујући низу

од неколико звучника постављених један изнад другог на малом растојању у истој дугачкој кутији. Физикално дејство овакве конструкције јесте изузетно уснопљење звучне емисије и већи домет звучне снаге. Зрачење је усмереније, па се стручном поставом може да избегне утицај реверберације и повећа разумљивост. Међутим, они су добри за говорну реч, али не и за репродукцију музике; неподесни су за ниске тонове, јер се у низу стуба налазе обично звучници мањих димензија, који због тога не дају довољно ниске фреквенције. Тај се недостатак отклања додавањем посебних дубокотонских звучника. Без њих би чак и добро снимљен дубоки глас изгубио своју волуминозност.

Избор квалитета звучника, снаге и осталих карактеристика, место у простору, прецизне услове монтаже и све остале детаље одређује пројектант својим пројектом.

Звучно уравнотежавање већ постављених звучника у акустичке услове појединих простора врши извођач уз обавезан надзор пројектанта и врло корисно присуство будућег руковођа озвучењем. За ту сврху пројектом треба предвидети филтере коректоре у колу оних канала који напајају поједине амбијенте. Та уравнотежавања односе се на евентуалне интерферентне промене звучне боје због различитих акустичких услова и места звучника. Руковалац озвучењем спроводи нормирање звучне снаге за свако појединачно амбијентско место, одн. одају, и то за три просечна услова:

- за празне одаје или одаје са ретким посетиоцима (3—4 по одаји);
- за одаје са протоком посета у нормалном ритму (10—12 посетилаца по одаји); и
- за одаје са групним посетама (30—40 посетилаца).

То се може извести ако се предвиде ослабљивачи (потенциометри) у свакој одаји и пробањем обележе ознаке за сваки услов.

Звучници се обично вешају по зидовима или таваници. Они одлично раде, без фреквенцијских деформација, и ако се стручно уграде у зидове, одн. у равни зида, или таванице, само ако то пројектант одреди. Није тешко предвидети практична решења за сервисну демонтажу и монтажу.

Пројектант озвучења стоје даље на располагању врло значајна савремена достигнућа електроакустике, као што су *стереофонија, квадрофонија, вишеканална техника, амбиофонија, програмирање, покретан звук*. Њихова примена зависи од више фактора, идеје, жеље, потребе, намене, програма, просторних и свих других услова, међу којима је најмање занемарљив финансијски.

Акустичке интервенције везане су за раније поменути звонкост музејских простора, која, ако је сувише велика, угрожава озвучење. Пример звонких цркава са озвучењем, иако добар, није сасвим адекватан, јер ако звучни колаж у музеју прихватимо као уметничку форму са широким лепезом динамике у служби уметничког изражавања, видимо да порука кроз реч у храмовима нема већег захтева од разумљивости, па и то сасвим условно. Верник у храму најчешће тражи лични душевни контакт са тзв. надљудском вољом. У музеју духовна порука има земаљске димензије које узбуђују и активирају.

За озвучење музеја потребно је наћи акустичко-ентеријерска решења, то јест стручно пројектоване елементе са одређеном апсорпционом

моћи којима треба облагати делове таваница, зидова и подова. Тепих на поду и делимична обрада осталих површина успешно побољшавају акустичке услове, иначе променљиве у зависности од броја посетилаца. Две акустичке промене уносе посетиоци. Позитивну: повећање апсорпције и смањење штетне звонкости (реверберације), и негативну: повишење нивоа општег шума и буке. Акустичке мере смањују и велику реверберацију и буку.

Акустичар и архитект морају бити врло искрени и сложени борци за циљ. Акустичар даје физикалне услове, а архитект их естетски уобличава без штете по функционалност.

Одлуци о архитектонско-акустичким ентеријерским мерама треба да претходи дубоко перспективно одмеравање сврхе, будућих резултата мисије и материјалних улагања која ове мере траже.

Следећи наслови приказују садржај методског прилаза у технологији пројектовања, извођења и одржавања озвучења, а односе се на све наведене врсте:

- циљ, задатак, провера остварљивости;
- идеја, садржај, синопсис;
- технички пројекат који ће остварити идеју и садржај;
- извођење пројекта на високом нивоу:
 - кад је реч о испоруци и уградњи уређаја, и
 - кад је реч о реализацији тонских снимака;
- стручно техничко руковање озвучењем;
- стручно техничко одржавање на стално високом нивоу квалитета.

И свде, као и за свако успешно дело, потребан је чврст систем обраде и високостручан рад.

Препоруке

Типска решења озвучења нису могућа, јер нема стандардизације за архитектонско обликовање простора. Озвучење и акустика решавају се посебно за сваки објекат, нови или стари, и за сваки део простора у објекту. Код нових објеката потребно је, за пун успех, укључити акустичара и пројектанта озвучења као консултанте још приликом разматрања прве две ставке горњег програма, а пројектовање озвучења, односно акустичких услова, још приликом пројектовања зграде, односно ентеријера. За такву сарадњу потребно је да архитект има пуно разумевање. Претходна излагања дају многе разлоге за то.

Многобројни примери занемаривања и пропуста још приликом приласка проблему озвучења, а да не говоимо о нестручном пројектовању и извођењу, прете да потпуно *комиромитују* озвучење, иначе техничку тековину са највишим квалитетима. Конзумент, посетилац губи поверење, јер, не познајући узроке, мисли да тако лоше мора бити.

Посебна и непрекидна брига о високом нивоу и стручности за последњу и врло одговорну фазу технологије: извођење програма и одржавање уређаја, обавеза је свих одговорних фактора.

Историјски музеји општег типа примењују звучну кулису, и то програмирану према основној тематици појединачних простора. Делови музеја са драматичном темом могу користити звучне колаже краћег или дужег трајања. Спомен-музеји су врло повољни за примену документарне звучне кулисе, за режиране звучне експонате и за целину звучног колажа.

Савремена техничка средства омогућују већу примену озвучења у музејима. Али треба се подсетити чињенице, и нагласити је, да за евентуалне неуспехе, изостанак очекиваних утисака и сазнања, или чак промашених деловања сваке од поменутих врста озвучења, посебно колажа, или неочекивано одбијање пажње од историјских концепата експоната и везивање за тонску информацију — није узрок озвучење као техничко средство, већ начин како је оно замишљено, како је акустичка материја обрађена и како је то све изведено.

Успешно решење овог сложеног задатка претпоставља обавезну радњу психолога и акустичара који се баве психоакустиком. Акустичари су подстакли ову грану акустике, јер веза између субјективног прихватања звучне информације као функције физиолошко-психолошке улоге слуха, односно феномена звука и садржаја, није још довољно проучена. Физиолошке функције уха предмет су проучавања медицине, али је слух и перцепција звучних феномена као спој сложених физиолошких и психолошких параметара предмет проучавања психоакустике. Поред питања када, колико и зашто велика или мала звучна снага, ова или она тонска висина или боја има одређено деловање, одређену побуду духа, постоје и питања као што су: прожимање визуелне и аудитивне меморије, појмови капацитета перцепције у функцији урођених способности и акумулираних сазнања, почетак и границе привлачног и одбојног у сфери звука, феномен навике код звучне перцепције, и друга слична.

Психоакустика као експериментална дисциплина чини, уз помоћ психометричких метода експерименталне психологије, све дубље захвате у истраживању поменутих веза. Звук у музеју био би за ову дисциплину можда периферна тема, али за музеје и њихову мисију значајна, па би је требало, макар за почетак, амбулантно протурити кроз лабораторију психоакустике.

Подсетимо се, на крају, неких примера везе између визуелног, духовног и звучног. Мусоргски је на минијатурама музичке форме потврдио своју генијалност. Његове „Слике са изложбе“ тонски чудесно верно дочаравају ликовне садржаје. Чајковски нам, ништа мање генијално, приказује Городинску битку у свом симфонијском ставу „1812“. Дешифроване и данас изведене хорске композиције из времена пре десетак векова пуне су далеких простора и људи у њима.

LA SONORISATION DANS LES MUSÉES HISTORIQUES

L'introduction récente de la sonorisation dans les musées peut être conçue comme acceptation du moyen moderne d'information qui apporte déjà aux institutions des musées des avantages qui peuvent devenir encore plus grands, surtout pour les musées historiques avec leurs buts thématiques et la chronologie des événements dont témoignent les exhibits.

L'introduction de la sonorisation comprend trois facteurs: le but, le contenu thématique et l'acoustique. Le but est représenté par cinq moyens d'utilisation de la sonorisation, soit: la coulisse sonore, le guide sonore à travers les exhibits, le son comme exhibit, le collage sonore et la présentation d'un film sonore. Le contenu thématique est le support pour la direction, le choix du genre et de la technique de la sonorisation. On comprend ici sous acoustique le problème complexe des conditions acoustiques déjà existantes ou prévues pour les locaux du musée et l'introduction du son dans ces locaux. La complexité apparaît dans ceux des moyens de la sonorisation qui emploient les haut-parleurs comme source d'information, destinée aux visiteurs plus nombreux, sauf l'application de la cassette-phone avec récepteurs (comme guide), utilisée par une seule personne. Le problème doit être résolu par l'application des moyens acoustiques et architectoniques. Pour le choix, l'acquisition et l'installation des systèmes de sonorisation tous les moyens techniques modernes et les éléments de haute qualité se trouvent à la disposition des architectes et des réalisateurs.

Dans ce travail on fait particulièrement ressortir la sonorité des locaux des musées, on démontre l'influence préjudiciable d'une sonorisation trop accentuée pour la compréhensibilité, de l'information sonore et on mentionne les interventions nécessaires. Sont présentés aussi cinq moyens de la sonorisation avec un stationnement particulier sur les tentatives d'introduction d'une forme artistique de collage sonore dans les musées historiques telle que les compositions musicales, les discours parlés et les effets sonores appropriés. En ce qui concerne la technique et la technologie, des exposés brefs, consacrés aux microphones, haut-parleurs, amplificateurs, régulateurs et filtres sont accompagnés d'exemples de leur utilisation. On souligne particulièrement la qualité de ces appareils. En guise de technologie un abord méthodique total montre le projet, l'exécution et l'entretien de la sonorisation en commençant par le but, la tâche, le projet, jusqu'à l'exécution, la manipulation et le maintien du système.

A la fin de cet exposé, il est question de l'importance du ressemblance de tous les spécialistes, y compris les acousticiens, depuis le commencement et pendant tout le procès technologique.