

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ.

ОДРЕЂИВАЊЕ ПРИЛАЗА У ПРОЦЕСУ РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ  
ОБЈЕКТА ИНДУСТРИЈСКОГ НАСЛЕЂА У МУЗЕЈ СА АКТИВНОМ  
УЛОГОМ ШИРЕЊА ЗНАЊА И КУЛТУРЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

Ментор:

Проф. др. Марија Тодоровић

Кандидат:

Зорица Циврић

Академска година 2009/10

ОДРЕЂИВАЊЕ ПРИЛАЗА У ПРОЦЕСУ РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ  
ОБЈЕКТА ИНДУСТРИЈСКОГ НАСЛЕЂА У МУЗЕЈ СА АКТИВНОМ  
УЛОГОМ ШИРЕЊА ЗНАЊА И КУЛТУРЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

Ментор:

Проф. др. Марија Тодоровић

Кандидат:

Зорица Циврић

Рад брањен дана \_\_\_\_\_, пред комисијом:

Проф. др. Марија Тодоровић

Проф. Др. Бранимир Рељин

Проф. Др. Владимир Стевановић

## САДРЖАЈ

Садржај .....	i
Листа слика .....	iii
Листа табела .....	iv
Коришћене скраћенице .....	iv
<b>Апстракт .....</b>	<b>1</b>
<b>Поглавље I: УВОД .....</b>	<b>2</b>
I.1. Предмет и циљ рада .....	2
I.2. Дефиниције коришћене у раду .....	4
I.3. Питања разматрана у раду .....	7
I.4. Хипотезе .....	9
I.5. Методологија .....	9
I.6. Структура рада .....	10
<b>Поглавље II: ЕВОЛУЦИЈА ПОЛИТИКЕ ЗАШТИТЕ .....</b>	<b>11</b>
II.1. Почетак организоване и усклађене бриге за културно наслеђе .....	12
II.2. Интегративно сагледавање културног наслеђа .....	13
II.3. Интеграција принципа одрживог развоја у начела конзервације .....	16
културног наслеђа	
II.4. Приступ конзервацији индустријског наслеђа .....	18
<b>Поглавље III: КОНТЕКСТ РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ .....</b>	<b>24</b>
III.1. Вредност наслеђа и принципи конзервације .....	24
III.2. Вредност и значај индустријског наслеђа .....	27
III.3. Нове вредности које доноси ревитализација .....	29
III.4. Ревитализација у контексту одрживог развоја .....	32
III.5. Анализа примера из праксе .....	35
<b>Поглавље IV: МЕТОДОЛОГИЈА РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ .....</b>	<b>40</b>
IV.1. Интегрално пројектовање .....	41

IV.2. Фазе процеса ревитализације .....	44
IV.3. Улога превентивне конзервације у ревитализацији .....	48
IV.4. Снимање и анализа стања индустријске зграде .....	52
IV.5. Синтеза налаза .....	56
<b>Поглавље V: УПРАВЉАЊЕ УСЛОВИМА КЛИМАТСКОГ ОКРУЖЕЊА</b> .....	65
V.1. Утицај глобалних климатских промена по заштиту културног наслеђа .....	65
V.2. Утицај мера заштите културног наслеђа на глобално загревање .....	70
V.3. Увођење КГХ система у историјске зграде .....	75
V.4. Планирање система за управљање климатским окружењем .....	79
<b>Поглавље VI: ЕНЕРГЕТСКА РЕВИТАЛИЗАЦИЈА ЗГРАДЕ</b> .....	82
VI.1. Планирање енергетски ефикасне зграде .....	83
VI.2. Анализа примера из праксе .....	88
VI.3. Интегрисани системи управљања физичким окружењем музеја .....	94
VI.4. Анализа примера из праксе .....	97
<b>Поглавље VII: СТУДИЈА СЛУЧАЈА: МУЗЕЈ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ</b> .....	99
VII.1. Анализе и процене за зграду и локацију .....	100
VII.2. Анализа средине и консултације .....	119
VII.3. План реализације активности Музеја науке и технике у оквиру .....	124
концепта одрживог развоја	
VII.4. Анализа и процена збирки .....	134
VII.5. Развојни план ревитализације .....	161
<b>Поглавље VIII: ЗАКЉУЧЦИ И МОГУЋНОСТИ ЗА ДАЉА ИСТРАЖИВАЊА</b> ..	188
<b>ЛИТЕРАТУРА НАВЕДЕНА У РАДУ</b> .....	193
<b>ПРИЛОЗИ</b> .....	209
<b>Прилог А:</b> Примери техничких музеја у зградама индустријског наслеђа .....	210
<b>Прилог В:</b> Основни стандарди National Park Service-а, САД, за очување, .....	229

рехабилитацију, рестаурацију и реконструкцију историјских зграда

<b>Прилог C:</b> Типови и основне карактеристике индустријских зграда .....	249
<b>Прилог D:</b> ASHRAE табеле .....	251
<b>Прилог E:</b> Методе управљања условима окружења у депоима .....	254
<b>Прилог F:</b> Примери примене BEMS-a .....	258

## СЛИКЕ

<b>Слика 1:</b> Од првобитне до нове намене објекта индустријског наслеђа – процес економског раста, опадања и опоравка .....	32
<b>Слика 2:</b> Позиција планирања музеја у односу на остале дисциплине у планирању ревитализације .....	40
<b>Слика 3:</b> Координација циљева пројектовања .....	41
<b>Слика 4:</b> Анализе у планирању музеја .....	46
<b>Слика 5:</b> Политика и пракса конзервације .....	47
<b>Слика 6:</b> Учесници у процесу планирања музеја и ревитализацији зграде .....	48
<b>Слика 7:</b> Улога превентивне конзервације у процесу ревитализације .....	51
<b>Слика 8:</b> Вишефункционалност омотача зграде .....	56
<b>Слика 9:</b> Комплементарност референтних система у односу на утицај фактора ризика .....	58
<b>Слика 10:</b> Психометријска карта илуструје утицај процеса грејања, хлађења, овлаживања и сушења (одвлаживања) .....	80
<b>Слика 11:</b> Планирање система за управљање климатским окружењем .....	81
<b>Слика 12:</b> Могућности за постизање енергетске ефикасности кроз фазе процеса ревитализације .....	82
<b>Слика 13:</b> Конфигурација BEMS-a .....	95
<b>Слика 14:</b> Троугао одрживог развоја – кључни елементи и међувезе .....	132
<b>Слика 15:</b> Утицаји резултата анализе збирки на планирање депоа .....	137
<b>Слика 16:</b> Шема затвореног и отвореног депоа и просторија са комплементарним функцијама .....	159

**Слика 17:** Шема затвореног депоа и простора са комплементарним функцијама .160

## **ТАБЕЛЕ**

<b>Табела 1:</b> Видови конзервације индустријског наслеђа .....	22
<b>Табела 2:</b> Упоредни преглед појединих аспеката примера из праксе .....	38
<b>Табела 3:</b> Препоручљиве задате вредности за релативну влажност према Столоу (Stolow), 1987 .....	73
<b>Табела 4:</b> Климатизационе вредности у новоизграђеним музејима према испитивањима из 1983 .....	74
<b>Табела 5:</b> Опште иновативне карактеристике примењене у музејима учесницима пројекта <i>MUSEUMS</i> .....	92
<b>Табела 6:</b> Постигнуте уштеде енергије у музејима учесницима пројекта .....	93
<b>Табела 7:</b> Вредности симулиране, праћене и циљане уштеде енергије за грејање, хлађење, осветљење, помоћни облици и укупна уштеда .....	93
<b>Табела 8:</b> Смањење емисије CO <sub>2</sub> у сваком од музеја учесника пројекта .....	93
<b>Табела 9:</b> Економска исплативост примењених мера .....	94
<b>Табела 10:</b> Однос врсте збирки и места чувања у зависности од сврхе коришћења	146
<b>Табела 11:</b> Пројекција развоја броја предмета меродавна у планирању депоа .....	147
<b>Табела 12:</b> Компаративни приказ класификационих система за смештај предмета	149

## **Коришћене скраћенице:**

AIC – American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works

ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers

CSH – Center for Sustainable Heritage, University College London

GCI – Getty Conservation Institute

IIC – International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works

ICOM-CC – International Council of Museums-Committee for Conservation

ICCROM – International Center for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property

NPS – National Park Service

## Апстракт

Од седамдесетих година прошлог века поступци ревитализације, регенерације, адаптације и промене намене зграда индустријског наслеђа, актуелизовани су у мери да се сматрају трендом и новим феноменом. Употреба зграде је и најбољи начин да се она сачува, а променом намене зграда индустријског наслеђа може да постане и зграда музеја. Проблем који се испољава је како постићи баланс између захтева конзервације наслеђа, зграде и музејских збирки, и потребе његовог коришћења, као и шта значи и које могућности пружа култура одрживог развоја у конзервацији културног наслеђа и планирању активности музеја.

Предмет рада је *утврђивање прилаза* у спровођењу ревитализације зграде и *стратегије за постизање енергетски ефикасног објекта* контролисаног квалитета унутрашње средине и утицаја на спољашњу средину, са циљем достизања одрживог музеја, са одрживом функцијом превентивне конзервације. У реализацији ревитализације предлаже се прилаз који интегрално сагледава сложене процесе институционалних промена, искоришћавања постојећих ресурса, улагања и техничко-технолошких иновација. Овим прилазом постиже се усаглашавање следећих циљева: конзервација, функционалност, безбедност и сигурност, естетика, комфор и продуктивност, одрживост, економска исплативост.

У односу на схватање о димензији културног наслеђа као фактора одрживог развоја, предлажу се тематске активности музеја са циљем стицања активне улоге у ширењу културе одрживог развоја и ојачавања значаја и контекста индустријске прошлости, као и осветљавања доприноса наших научника који су предвиђали феномене одрживости.

Кључне речи: индустријско наслеђе, ревитализација, одрживи музеј, превентивна конзервација, одрживи развој, енергетска ефикасност

# I УВОД

## I.1. Предмет и циљеви рада

У свету који се мења, индустријске грађевине имају културни значај који понекад по први пут препознајемо тек када су појединачне зграде изгубљене или угрожене. Од седамдесетих година XX века поступци ревитализације, регенерације, адаптације и промене намене индустријских зграда, актуелизовани су у мери да се сматрају трендом и новим феноменом. Посебно је изражена тенденција коришћења индустријских зграда у сврхе уметничких и културних активности, и креативне индустрије. Употреба, коришћење зграде је и најбољи начин да се она сачува. Чак и недавно рестауриране зграде које се не користе ускоро ће почети поново да пропадају. О значају употребе градитељског наслеђа говори и чињеница да *English Heritage* сваку заштићену зграду од „изузетног интереса“ (*Grade I*) и „нарочито важну зграду од више него посебног интереса“ (*Grade II\**) која није у употреби, сматра зградом под ризиком, и уводи је у *Регистар зграда под ризиком* (Building at Risk Register – BAR).<sup>1</sup>

Са деведесетим годинама прошлог века појављује се схватање о димензији културног, па и индустријског наслеђа, као фактора одрживог развоја. Под појмом одрживог развоја подразумева се процес промена у коме су искоришћавање природних ресурса, улагање, техничко-технолошки развој и институционалне промене у међусобном складу, што све укупно омогућује испуњење потреба и очекивања како садашњих тако и будућих генерација. Односно, одрживи развој је развој који задовољава потребе садашњице, а да истовремено не угрожава могућност будућих генерација да задовољи своје потребе.

Једна од примењивих дефиниција одрживости употребљива и на музеје је: одрживост је способност система да функционише у будућности, а да није приморан да слаби услед преоптерећености кључних пет ресурса од којих зависи. Ресурси музеја су: 1. збирке – производи природе и људске активности и креативности; 2. идеје – интелектуални живот; 3. подршка заједнице; 4. енергија – зграде, грејање, светло, рад; 5. новац.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> English Heritage, *Heritage Works: The Use of Historic Buildings in Regeneration*, London, 2006, 3. <[http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Heritage\\_Works.pdf](http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Heritage_Works.pdf)>.

<sup>2</sup> Lord Cultural Resources Planning & Management Inc., *Museums and Sustainability: Economy, Culture and Community*. <[http://www.lord.ca/Media/Artcl\\_MSustainability-EconomyCultureComm-GL-Irish.pdf](http://www.lord.ca/Media/Artcl_MSustainability-EconomyCultureComm-GL-Irish.pdf)>.



Предмет рада је:

1. Планирање егзистенције музеја са одрживом функцијом превентивне конзервације у ревитализованим зградама индустријског наслеђа, уз разматрање општих и специфичних потреба превентивне конзервације које одређују смернице за конзервацију музејских збирки и зграде, уз очување историјског карактера индустријске зграде и локације – историјског места;
2. Планирање тематских активности музеја са циљем стицања активне улоге у ширењу културе одрживог развоја, што подразумева ојачавања значаја и контекста историјског индустријског места тако да људи наставе да из њега уче, развијају личне рефлексије, буду подстицани да истражују и стварају, и развијају јачи осећај припадности што је услов и потреба у стварању одрживе заједнице и друштва; осветљавање улоге људи и организација које су допринеле индустријском развоју; увећање знања о доприносу наших научника који су предвиђали феномене одрживости (Тесла, Пупин, Миланковић, Цвијић, Панчић) чија улога осветљена у контексту одрживог развоја постаје значајнија.

Циљ рада је да:

1. Утврди прилаз у спровођењу ревитализације стварањем услова који су оптимални за очување наслеђа, а у мери у којој је то компатибилно са његовом друштвеном употребом.
2. Развојем пројекта ревитализације утврди стратегију за постизање енергетски ефикасног објекта контролисаног квалитета унутрашње средине и утицаја на спољашњу средину, односно *одрживог* музеја, са *одрживом* функцијом превентивне конзервације
3. Предложи стратегију музеја у реализацији активности усмерених на стицање активне улоге у глобалној мрежи ширења знања и културе одрживог развоја и интеграцији научно-техничког наслеђа наше земље у међународни контекст, кроз активирање и оживљавање функције науке и научно-техничког наслеђа, као и кроз едукацију о одрживом развоју и едукацији за одрживи развој.

Циљ овог рада је и да унапреди знање потребно за реализацију подухвата чији је предмет пренамена зграде индустријског наслеђа за потребе музеја, имплементацију праксе одрживог развоја у функције музеја, као и да помогне у постизању циљева.

## 1.2. Дефиниције коришћене у раду

Интердисциплинарни тим који ради на процесу планирања пројекта ревитализације, чине стручњаци који имају заједнички циљ, реализацију пројекта. Али то не значи да они неопходно користе „заједнички језик“, односно да имају исто поимање значења будућих поступака који се спроводе над зградом и збиркама, као ни термина које користе, чак и када тим чине стручњаци исте струке.

У разматрању методологије ревитализације, за потребе овог рада, зграда се не посматра као изолован систем, већ у контексту и амбијенту у коме постоји, па се с тога у појмовном смислу третира као *место* – део историјског окружења, било ког опсега, који има особен идентитет који су људи опазили, разумели или појмили. Под *историјским окружењем* сматрају се сви аспекти окружења који резултују из интеракције људи и места током времена, укључујући све преживеле остатке људских активности, било да су видљиви или су под земљом. Појам *места* није фокусиран на физичке границе, већ на све карактеристике које доприносе доживљају *смисла места*. Под *амбијентом* се подразумева окружење у коме је место доживљено, док *контекст* означава функционалну, културну, просторну, интелектуалну или другу врсту односа или релација тог места са другим местима. Опсег контекстуалних релација проистиче из познавања порекла и еволуције места. *Локални* контекст обухвата и повезаност успостављену у садашњости и прошлости са суседним пределима, пејзажима или другим местима.<sup>3</sup>

Термин *конзервација* варирао је у значењима и конотацијама. У најширем контексту конзервација означава читаву област очувања културног наслеђа (покретног и непокретног), од академских и историјских испитивања до креирања политике, планирања и техничких интервенција (ово значење одговара британском термину *conservation*, одн. америчком термину *historic preservation*). У исто време конзервација је и термин који је коришћен да означи само физичке интервенције и третман, технички оријентисане функције унутар шире области.<sup>4</sup> Овај приступ у дефинисању постепено је превазиђен.

---

<sup>3</sup> English Heritage, *Conservation Principles, Policies and Guidance*, London, 2008, 39, 71-72.

<[http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Conservation\\_Principles\\_Policies\\_and\\_Guidance\\_April08\\_Web.pdf?1253878151](http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Conservation_Principles_Policies_and_Guidance_April08_Web.pdf?1253878151)>.

<sup>4</sup> E. Avrami, R. Mason, M. Torre de la (eds.), *Values and Heritage Conservation: research report*, Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2000, 3.

<[http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf\\_publications/valuesrpt.pdf](http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/valuesrpt.pdf)>.

*Закон о културним добрима РС* конзервацију посматра као меру техничке заштите културних добара: „мерама техничке заштите у смислу овог закона сматрају се радови на конзервирању, рестаурирању, реконструкцији, ревитализацији и презентацији културних добара“ и „мерама техничке заштите покретних културних добара сматрају се послови на њиховом одржавању (конзервацији и рестаурацији), начин смештаја и излагања.“<sup>5</sup> *Закон о планирању и изградњи РС* прати приступ *Закона о културним добрима*, у том смислу да разматра „рестаураторске, конзерваторске и радове на ревитализацији културних добара“, и обједињено их третира под појмом „обнова“.<sup>6</sup>

У домену заштите покретног материјалног културног наслеђа, на предлог ICOM-CC-а усвојена је 2008. Резолуција којом је прихваћена јединствена терминологија којом се под термином *конзервација* подразумевају „све мере и акције са циљем очувања материјалног културног наслеђа обезбеђујући његову доступност садашњим и будућим генерацијама. Конзервација укључује превентивну конзервацију, куративну конзервацију и рестаурацију. Све мере и акције треба да поштују значај и физичка својства предмета који су културно наслеђе.“<sup>7</sup> *English Heritage* је 2008. усвојио и објавио *Принципе конзервације*, где су објашњени политика институције и приступ конзервацији непокретног наслеђа, који је назван *конструктивна конзервација* (*Constructive Conservation*).<sup>8</sup> Циљ овог приступа је да се препозна и ојача значај места прилагођавањем промена неопходних да осигурају да људи наставе да га користе и уживају, да из њега уче, и буду подстицани да истражују и размишљају. Конзервација је дефинисана као *процес управљања променама места од значаја*, у амбијенту у коме су доживљена, односно локалном контексту, на начин који ће најбоље одржати њихове вредности наслеђа, препознајући могућности да се открију и ојачају те вредности за садашње и будуће генерације.<sup>9</sup> Мото оваквог приступа је – „конзервација се односи на

---

<sup>5</sup> Закон о културним добрима РС, *Службени гласник РС*, бр. 71/94: VII, глава: 1. Мере техничке заштите на непокретним културним добрима, члан 99. и VII, глава: 2. Мере техничке заштите на покретним културним добрима, чл. 111.

<sup>6</sup> Закон о планирању и изградњи, *Службени гласник РС*, 72/09, 81/09, чл. 2. и чл. 145.

<sup>7</sup> На XV тријеналној конференцији ICOM-CC-а која је одржана у периоду 22-26. септембра 2008. у Њу Делхију, Резолуцијом је усвојен докуменат *Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage*.

<sup>8</sup> На основу дебата и консултација вођених у *English Heritage* и консултација са више од 1.000 спољних консултаната настао је приручник за конзервацију *Conservation Principles, Policies and Guidance* у коме су објашњени принципи, циљеви, приступ и политика конзервације ове институције. Приручник служи и као водич за све учеснике у процесу заштите културног наслеђа, а биће и филозофска основа за предлог Закона о заштити баштине у Енглеској.

<sup>9</sup> *English Heritage, Conservation Principles, Policies and Guidance, 71.*

континуитет, а не очување“ (*conservation is about continuity not preservation*) и у том смислу се користи у овом раду.

У сврхе овог рада, термини историјско окружење, место, амбијент, контекст и конзервација користе се у горе наведеним значењима. Конзерваторски третмани нису предмет овог рада, осим што се на крају рада дају могући приступи који су по схватању најближи нашој садашњој пракси.

Када се разматра управљање климатским окружењем у музејским зградама, у пракси се издваја проблем управљања окружењем у *историјским зградама* или у *традиционалним зградама* (у литератури се срећу оба појма). Термин историјске зграде је шири од оног који је уобичајено обухваћен овим термином, а који се уствари односи на традиционалне историјске зграде. *English Heritage* даје дефиницију оба појма.

„Историјске зграде: а) зграде укључене у законом прописану листу *List of Buildings of Special Architectural or Historic Interest* (listed buildings); б) зграде које се налазе у конзервацијским подручјима; с) зграде које су од локалног архитектонског или историјског интереса и које су наведене у разматрањима у локалним плановима; д) зграде од архитектонског и историјског интереса у оквиру националних паркова, зона изузетне природне лепоте и места са Листе светске баштине.“<sup>10</sup> Традиционална зграда дефинисана је у односу на одређену технику градње и карактеристике градитељског материјала, и у самој дефиницији није одређена енергетским карактеристикама – зграде масивне конструкције, зидане од пропустљивих материјала који апсорбују влагу и лако омогућавају испаравање влаге, са прозорима са једноструким стаклом; грађене пре 1919, од када се у градњи примењује техника конструкције зидова са ваздушним слојем и хоризонталним мембранама у зиду за спречавање подизања влаге у зидовима.<sup>11</sup> У САД ова техника градње ушла је у примену раније, у XIX веку.<sup>12</sup> У смислу традиционалног, а у односу на материјале, пресудно је њихово природно својство пропустљивости (апсорбовање и отпуштање влаге), без обзира на врсту самог материјала, и не

---

<sup>10</sup> English Heritage, *Building Regulations and Historic Buildings - Balancing the needs for energy conservation with those of building conservation: an Interim Guidance Note on the application of Part L*, London, 2004, p. 5. <[http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/ign\\_partl\\_buildingregs.pdf](http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/ign_partl_buildingregs.pdf)>.

<sup>11</sup> English Heritage, *Energy Conservation in Traditional Buildings*, Building Services Engineering and Safety Team, London, 2008, p. 2. <<http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/89410-EnergyConservation1.pdf>>.

<sup>12</sup> K.D. Weeks, A. E. Grimmer, *The Secretary of the Interior's Standards for the Treatment of Historic Properties with Guidelines for Preserving, Rehabilitating Restoring &Reconstructing Historic Buildings*, U.S. Department of the Interior, NPS, Cultural Resource Stewardship and Partnerships, Heritage Preservation Services, Washington, D.C., 1995, 10. <<http://inside.bard.edu/arboretum/lib/publications.php?action=getfile&id=5885483>>.

коришћење изолационих материјала. У односу на технику градње, не може се једнозначно одредити аспект који технику чини традиционалном, јер се оне разликују у различитим земљама и локалним подручјима.

У сврхе овог рада, под историјском зградом се сматра зграда која репрезентује колоквијални тип градње уз примену традиционалних материјала, а која према *Закону о културним добрима РС*, као непокретно културно добро може бити – споменик културе, зграда у саставу просторно културно-историјске целине или знаменитог места, или добро које ужива претходну заштиту,<sup>13</sup> као и зграде од локалног интереса, у саставу националних паркова, зона изузетне природне лепоте и места са Листе светске баштине, ако репрезентују колоквијални стил градње и примену традиционалних материјала.

### I.3. Питања разматрана у раду

У процесу ревитализације и промене намене индустријске зграде која је културно наслеђе укључено је више актера – директни корисници, владина тела, урбани планери, становништво, локална заједница, спонзори и донатори, као и различите интересне групе и организације. Искуство из праксе показује да учесници процеса имају различите потребе, становишта и очекивања у односу на исход процеса ревитализације, услед чега током овог процеса може доћи до различитих проблема и да се проблеми могу очекивати ако су ишчекивања несагласна. Ти проблеми настају и као последица неједнаког, непотпуног или неодређеног знања учесника у процесу о питањима конзервације и интерпретације различитих врста културног наслеђа – зграде индустријског наслеђа и музејских збирки. Проблем се испољава кроз питања – како наћи и постићи баланс између потреба које захтева конзервација наслеђа и потреба које подразумева промена намене зграде, као и шта значи и које могућности пружа култура одрживог развоја за очување и конзервацију културног наслеђа и активност музеја. Двоструки задатак очувања који ревитализацијом треба постићи, задатак очувања саме зграде и материјала од којих је саграђена и задатак очувања музејских збирки, такође као проблем поставља потенцијално међусобно конкурентне или супротстављене циљеве са становишта превазилажења препрека одрживости (препреке примени одрживих материјала и постизању енергетске ефикасности).

---

<sup>13</sup> Закон о културним добрима, чланови 19, 20, 22 и 47.

С обзиром на то, као и на крајњи циљ овог рада – постизање одрживог и енергетски ефикасног објекта културног наслеђа, у спровођењу ревитализације треба постићи прилаз којим ће се избећи, спречити или ублажити деструкција наслеђа, и који ће окупити различите актере процеса ревитализације од самог почетка посла, како би били узајамно упућени једни на друге, сагледавајући предмет свог посла у односу на друге послове, и у односу на целину.

Утицај климатских промена и глобалног загревања по заштиту културне баштине је двојак. Са једне стране промене спољних климатских услова изазваних глобалним загревањем се преко зграде одражавају на промене унутрашњих услова, а са друге стране опрема која се примењује за смањивање утицаја глобалног загревања (системи за регулацију/управљање климатским условима) је велики потрошач енергије и загађивач средине. С тога је у разматрању управљања условима климатског окружења у коме се налази културна баштина проширено поље одговорности музејских професионалаца.

Ревитализација зграде индустријског наслеђа за потребе музеја, само на први поглед тиче се питања зграде. Ревитализација означава регенерацију зграде и окружења, оживљавање њене употребе, фундаменталан развој институције, обнову институције и успостављање „живота“ музеја у згради која ће га репрезентовати.<sup>14</sup> У односу на питање конзервације индустријског наслеђа, Манфред Ведорн (Manfred Wehdorn), 1975. и Роберт Вогел (Robert M. Vogel), 1978. године, окарактерисали су први пут методе за конзервацију и конверзију техничких и индустријских зграда. Употреба, коришћење индустријског наслеђа препознаје се као мера конзервације, а у зависности од степена његове очуваности, у сврхе конзервације за нову функцију препоручује се и функција музеја.<sup>15</sup> Технички музеји који постају нови корисници зграде индустријског наслеђа постају средство у презентацији и интерпретацији индустријског наслеђа, односно у презентацији и интерпретацији вредности и значаја индустријског места, његовог контекста или индустријске гране као функције места, као и у презентацији и интерпретацији културе одрживог развоја.

---

<sup>14</sup> У односу на остале појмове из области конзервације културног наслеђа, реч *ревитализација* је релативно новијег порекла. Према речнику Merriam Webster порекло речи датира из 1869, док речи као што су *рестаурација*, *конзервација*, *регенерација* и *конверзија* датирају из XIV века, а *баштина* из XIII века. <<http://www.merriam-webster.com/dictionary/revitalization>>.

<sup>15</sup> Аутори су методе изложили на другој и трећој конференцији ТИССИН-а 1975 одн. 1978. године. Наведено у: M. Wehdorn, *The Industrial and Technical Built Heritage in the Northern States of Europe*, у: *Architectural Heritage Reports and Studies: Situation of the Technical and Industrial built Heritage in Europe*, Council of Europe, Strasbourg, 1985, 49-52.

#### 1.4. Хипотезе

- ревитализација индустријских места доприноси одрживом развоју заједнице; одрживи развој у очувању културног наслеђа претпоставља/захтева познавање ресурса наслеђа, његово коришћење/експлоатацију до утврђених граница и ограничења развоја са циљем његовог очувања,
- методологија превентивне конзервације усмерава правац ревитализације, комплементарна је са методологијом интегралног пројектовања и повезује актере у планирању ревитализације;
- за спровођење ревитализације потребно је разумевање и познавање вредности и значаја индустријског места и збирки, јер ће утицати на одлуке које се доносе у процесу ревитализације;
- за техничке музеје, ревитализована зграда индустријског наслеђа постаје значајан ресурс у остваривању едукативних и програмских активности, и у отварању нових простора спознаје и истраживања;

#### 1.5. Методологија

Избор истраживачке стратегије у складу је са природом постављеног проблема истраживања и изабраних циљева истраживања. *Емпиријска метода* користи емпиријска истраживања која се тичу процеса и својстава објективне стварности индустријске зграде и музеја, укључују посматрања, опажања и снимања стања макроокружења, стања зграде и непосредног окружења културних добара, унутрашње организације и функционисања. Инструменти емпиријске методе су анкета и преглед стања. Анкета се користи као метода открића да би се дошло до проблема, мада служи и као метода верификације за проверу проблема. Она је облик неексперименталног истраживања, које као основни извор података користи мишљење о низу стандардизованих питања из домена анализе и прегледа стања, процене стања, процене и контроле фактора ризика по културна добра. Преглед стања културних добара је индуктивни приступ који започиње специфичним посматрањем, мерењем промена на културним добрима, ради утврђивања узрока промена и правилности промена. Кроз емпиријско истраживање врши се и прикупљање података, проучавањем литературе и свих доступних извора информација.

*Аналитичка метода* се користи да би се на основу емпиријских истраживања извршила анализа стања – *структурална и функционална анализа, историјска анализа* – указале на промене у приступу концепту наслеђа/баштине које се односе на техничко наслеђе, *компаративна анализа* – базирана на упоређивању решења из светске праксе у ревитализацији индустријског наслеђа, као и на упоређивању примера енергетске ревитализације музејских зграда. *Дијагностиковање* се врши индуктивним и дедуктивним закључивањем, кроз интеграцију две процедуре у процени, *процене стања* и *процене ризика*, које произлазе из анализе стања. *Метода студије случаја* примењена је на Музеј науке и технике. Синтеза истраживачког дела посла омогућава утврђивање конкретних активности којима се достижу циљеви истраживања.

## 1.6. Структура рада

У Поглављу 1. даје се историјска анализа теоријског концепта заштите/конзервације културног наслеђа и најважнијих докумената Савета Европе и Унеска – специјализоване агенције УН, чији је Република Србија члан.

Да би се разумела методологија ревитализације предложена у Поглављу 4, неопходно је познавање контекста у коме се она разматра, који је изложен у Поглављу 3. Компаративна анализа примера из најбоље праксе илуструје оквир/контекст ревитализације.

Методологија ревитализације и улога превентивне конзервације у планирању ревитализације објашњене су у Поглављу 4.

У Поглављу 5. кроз глобално сагледавање проблема климе указује се на значај климатских промена и глобалног загревања по културно наслеђе и разрађује планирање система за управљање климатским окружењем.

У Поглављу 6. дају се прилаз планирању енергетски ефикасне, одрживе зграде музеја контролисаног квалитета унутрашње средине и утицаја на спољашњу средину, као и компаративна анализа решења у постизању одрживих музејских зграда

У Поглављу 7. предложена методологија примењена је на студију случаја, планирање ревитализације зграде Старе електричне централе у Београду, у којој се налази Музеј науке и технике.

Закључци, главни налази, као и могући утицаји резултата рада на студије ревитализације, изложени су у поглављу 8.



## II ЕВОЛУЦИЈА ПОЛИТИКЕ ЗАШТИТЕ КУЛТУРНОГ НАСЛЕЂА

Почеци организоване заштите културног наслеђа у Европи започињу 1930-их. С обзиром да у многим земљама није постојала централна установа у чијој ингеренцији би била заштита градитељског наслеђа, већ су ту делатност обављали и музеји, професионалци су настојали да кроз рад стручних конференција и скупова на међународном нивоу усагласе и поставе принципе на којима почивају заштита, конзервација и рестаурација непокретног наслеђа, с тим да би свака земља била одговорна за примену ових принципа у оквиру сопствене културе и традиције.

Европска политика конзервације културне баштине од почетка 1960-их показује промене у приступу концепту културног наслеђа, да би појам *интегративне конзервације* био уведен 1975. Интеграција принципа одрживог развоја у начела конзервације културног наслеђа започиње крајем 1980-их, док се 1996. први пут уводи *концепт одрживог развоја*. Промене у приступу концепту баштине, које се односе и на индустријско и техничко наслеђе, праћене су доношењем међународних конвенција, препорука и повеља на нивоу Савета Европе и других међувладиних (Унеско, ICCROM) и међународних невладиних организација (ICOM, ICOMOS, TICCIH). Овде се даје преглед најважнијих докумената Савета Европе и Унеска – специјализована агенција Уједињених нација, чији је Република Србија члан.

Огромно уништење културног наслеђа у II светском рату дало је побуду и подстицај заштити најважнијих примера индустријског наслеђа. Пораст интересовања у послератном периоду коинцидира са слабљењем развоја произвођачке индустрије, престанком рада фабрика и напуштањем индустријских зграда и зона, и достиже врхунац 1967. оснивањем *Ironbridge Gorge Museum Trust*-а у месту Shropshire, Велика Британија.<sup>16</sup> У *Ironbridge*-у је 1973. одржан и Први међународни конгрес индустријске археологије, за који се везује и оснивање Међународног комитета за конзервацију индустријског наслеђа 1978. године (TICCIH – The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage). Почетком 1980-их индустријско наслеђе постаје предмет студија, колоквијума и правних докумената Савета Европе, док је у претходном

---

<sup>16</sup> Циљ оснивања био је очување и интерпретација остатака Индустријске револуције у индустријском подручју *Ironbridge Gorge*. Подручје заузима површину од 15km<sup>2</sup>, са центрима у Coalbrookdale-у и Ironbridge-у, обухвата 35 историјских места, од којих 10 постоје као музеји, са сачуваним остацима топионица, фабрика, радионица, канала, мостова и насељима Coalbrookdale, Ironbridge, Jackfield и Coalport.

периоду разматрано као *архитектонско наслеђа од научног и техничког значаја, укључујући спољашње, унутрашње инсталације и опрему*. Од 1990. индустријско наслеђе се изучава у контексту колективне меморије и европског идентитета.

## II.1. Почетак организоване и усклађене бриге за културно наслеђе

Прва међународна конференција посвећена рестаурацији историјских зграда одржана је 1931. у Атини, у организацији Међународне музејске службе (International Museums Office).<sup>17</sup> Конференција је произвела *Атинску повељу*<sup>18</sup> чији се делови смисаоно дотичу ревитализације наслеђа у смислу да конференција препоручује коришћење зграда чиме се обезбеђује континуитет њиховог живота, с тим да зграде треба да се користе за сврхе које поштују њихов историјски или уметнички карактер. Повеља указује на претњу споменицима културе која потиче од изложености атмосферским загађењима, али се због комплексности појаве и на основу расположивог знања не могу формулисати генерални принципи заштите у односу на ове претње. Повеља препоручује да у свакој земљи архитекте и кустоси споменика треба да сарађују са специјалистима из области физике, хемије и природних наука да би утврдили методе које ће бити примењене у специфичним случајевима.

Послератни развој европских правних мера заштите означен је на нивоу Савета Европе, усвајањем *Европске културне конвенције*, 19. децембра 1954.<sup>19</sup> Иницијални циљеви конвенције су: охрабривање грађана Европе да чувају и изучавају своје национално културно наслеђе укључујући језик, историју и цивилизацију, и да га препознају и промовишу као део ширег заједничког европског наслеђа; промоција мобилности људи и културних добара ради развијања узајамног разумевања и поштовања култура и баштине народа Европе; охрабривање ширег опсега сарадње у култури на европском континенту.

Документ чијим су усвајањем започеле прве расправе о потреби интегралне конзервације баштине и зачета промена става према споменицима културе је

---

<sup>17</sup> *Међународна музејска служба* је омогућила организовану сарадњу међу музејима на међународном нивоу. Поникла је кроз рад Комитета за интелектуалну својину Лиге народа (League of Nations' Committee of Intellectual Cooperation). Комитет је основао службу 1922. која је даље иницирала бројне студије и публикације. Њен рад је престао оснивањем ICOM-а 1946. године.

<sup>18</sup> The Athens Charter. <[http://www.international.icomos.org/hist\\_eng.htm](http://www.international.icomos.org/hist_eng.htm)>.

Повеља је допринела развоју широког међународног покрета чији је рад конкретизован у националним документима о заштити културног наслеђа, као и у оснивању ICOM-а (1946), Унеска (1945) и ICCROM-а (1956, основан од стране Унеска).

<sup>19</sup> European Cultural Convention. <<http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/018.htm>>.

*Венецијанска повеља*<sup>20</sup>, усвојена у мају 1964. Повељом је усвојен *концепт заједничке културне баштине човечанства* – изражава се колективна свест о заједничкој историји израженој преко културног наслеђа; истиче се *концепт аутентичности културних добара* и важност јединства *естетске и историјске вредности* споменика чије очување се поставља у први план када је реч о истраживањима и конзерваторским методама. Схватање о важности јединства естетске и историјске вредности споменика и *покретности садржаних у њему* изражено је у ставу да се предмети као што су скулптуре, дела ликовне или декоративне уметности која су интегрални део споменика, могу бити уклоњена из њега само ако је то једини начин који обезбеђује њихово очување. Иако се у Повељи не помиње појам ревитализације као такав, смисао ревитализације као појма и као активности препознаје се у израженим ставовима и закључцима.

## II.2. Интегративно сагледавање културног наслеђа

Од седамдесетих година прошлог века исказује се повећана брига за екологију и квалитет природног окружења. На нивоу глобалне светске привреде од тада се поступно јавља концепт одрживог развоја као одговор на изазове технолошких и привредних кретања која су се развијала не водећи рачуна о заштити околине и природних ресурса. Конференција Уједињених нација одржана у Стокхолму, од 5. до 16. јуна 1972. означила је прекретницу у развоју међународне политике заштите природног окружења. *Стокхолмска декларација - Декларација Конференције Уједињених нација о човековом окружењу*<sup>21</sup> увела је *концепт одрживости*, према коме се уопштено говорећи све делатности људске заједнице сагледавају интегративно, у међусобној узрочно-последичној вези. Принципи одрживог развоја постепено ће бити интегрисани у европску политику заштите културног наслеђа.

---

<sup>20</sup> Повеља је настала и из потребе да се створи посебна асоцијација стручњака специјализованих за конзервацију и рестаурацију, независно од већ постојеће асоцијације која је окупљала музејске професионалце исте специјалности (ICOM). Циљ је постигнут оснивањем ICOMOS-a (International Council on Monuments and Sites) 1965. године, организације чији је циљ конзервација, заштита, рехабилитација и унапређивање споменика, група зграда и места, чија је вредност историјска, уметничка, архитектонска, естетска, научна, археолошка, етнолошка или антрополошка. Венецијанска повеља (Venice Charter – International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments And Sites) је усвојена на Другом конгресу архитеката и стручњака специјализованих за историјске зграде у организацији ICOMOS-a, у Венецији 25-31. мај 1964. Закључци конгреса публиковани су у: *The monument for the Man, Records of the II International Congress of Restoration*, ICOMOS, Venezia, 25-31 maggio 1964. <[http://www.international.icomos.org/statuts\\_eng.htm](http://www.international.icomos.org/statuts_eng.htm)>.

<sup>21</sup> The Stocholm Declaration – Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. <<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503>>.

За опште усвајање интегративног концепта конзервације значајна је Унескова *Конвенција о заштити светског културног и природног наслеђа*, из 1972, која је ревидирана 1992.<sup>22</sup> Смисао Конвенције је селекција и укључивање културног и природног наслеђе у Листу светске културне и природне баштине, локалитета за које се сматра да су од изузетног интереса и поседују опште вредности за човечанство.<sup>23</sup>

Појам интегративне конзервације уведен је *Европском повељом о архитектонском наслеђу* коју је Савет Европе усвојио 26. септембра 1975.<sup>24</sup> Повеља је прокламована исте године на Конгресу о европском архитектонском наслеђу у Амстердаму, 21-25. октобар 1975, током кога је усвојена и *Амстердамска декларација*.<sup>25</sup>

Дефиниција архитектонског наслеђа још увек не специфицира техничко и индустријско наслеђе, али обухвата не само појединачне зграде изузетне вредности и њихово окружење, већ и све делове града или села од историјског и културног интереса. Закључци Декларације, значајни за контекст овог рада, јесу да конзервација архитектонског наслеђа треба да постане интегрални део урбаног и регионалног планирања; интегративни приступ укључује одговорност локалних ауторитета и позив за учешће грађана у планирању и спровођењу конзервације; напори који се чине у области интегративне конзервације треба да буду процењени не само у односу на *културну вредност* зграда, већ и у односу на њихову *употребну вредност*; за рестаурацију, адаптацију и одржавање зграда и целина од архитектонског и историјског интереса, локалним ауторитетима на располагању треба да буде одговарајућа финансијска помоћ, а приватним власницима треба омогућити финансијску подршку и фискалне олакшице.

Унескова *Међународна препорука која се тиче заштите и савремене улоге историјских целина*<sup>26</sup> усвојена 26. новембра 1976. на 19. Генералној конференцији у Најробију посебно скреће пажњу на проблем модерне урбанизације која често води значајном повећању величине објеката и густине изграђености, као и губитку традиционално успостављеног визуелног интегритета градитељског окружења. С тога је

---

<sup>22</sup> Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, 1972, revised 1992, Convention "World Heritage Convention". <<http://whc.unesco.org/en/conventiontext>>.

<sup>23</sup> Културно наслеђе је први пут уписано у листу 1978. године. Ово престижно одличје понело је 12 највреднијих места, међу којима је и један индустријски споменик, рудник соли *Wieliczka* у Пољској. Две године касније на листу су уписани рударски град *Roros Mining Town* у Норвешкој, и место *Ouro Preto* у Бразилу које се развило постојањем локалног рудника злата. Данас листа садржи преко 60 непокретности које се односе на старе индустрије.

<sup>24</sup> European Charter of the Architectural Heritage. <[http://www.icomos.org/docs/euroch\\_e.html](http://www.icomos.org/docs/euroch_e.html)>.

<sup>25</sup> The Declaration of Amsterdam. <<http://www.icomos.org/docs/amsterdam.html>>.

<sup>26</sup> Recommendation Concerning the Safeguarding and Contemporary Role of Historic Areas.

<[http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL\\_ID=13133&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13133&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)>.

неопходно проверити да ли су омогућене визуре из и на споменике и историјске целине, као и да ли су историјске целине хармонијски интегрисане у савремен живот. Један од савремених проблема је и повећање универзалности техника грађења и архитектонских форми у смислу њихове истоветности које теже да створе униформно окружење у свим деловима света. С културолошког аспекта, универзална вредност није садржана у техничкој глобализацији градитељских форми и техника, већ пре у изражајности која је културолошки разноврсна и треба да буде обезбеђена у старијим историјским целинама.<sup>27</sup> У смислу интегративног сагледавања историјске целине Препорука констатује да „свака историјска целина и њено окружење треба да буде разматрани у тоталитету као кохерентна целина чији баланс и специфична природа зависе од стапања делова који је чине и укључују људске активности исто колико и саме зграде, просторну организацију и окружење“.

*Конвенција о заштити архитектонског наслеђа Европе или Гранадска конвенција*<sup>28</sup> усвојена у Гранади, Шпанија 3. октобра 1985. реафирмисала је и потврдила принципе дефинисане Амстердамском декларацијом. Проширена је *дефиниција архитектонског наслеђа* којом су обухваћени: споменици – све зграде и грађевине од посебног историјског, археолошког, уметничког, научног, друштвеног или *техничког значаја, укључујући уграђене инсталацију и опрему*, групе грађевина (у градском и сеоском подручју) и локалитети; окружење или традиционални контекст архитектонског споменика, као и области – историјске зграде и урбане зоне, и изграђене руралне области које имају хомоген и/или особен карактер. Дефиницијом су обухваћене и *спољашње и унутрашње инсталације и опрема архитектонског споменика*.

Током 1996. ICCROM започиње са редовним едукативним програмима интегративне просторне и урбане конзервације.<sup>29</sup> Циљ ових програма је допринос унапређењу заштите просторно-историјских целина, како би им се поклонила довољна пажња као и појединачним споменицима или археолошким локалитетима.

Савет Европе усвојио је 17. марта 1998. *Препоруку бр. Р (98) 4 о мерама промовисања интегративне заштите историјских целина које се састоје од*

---

<sup>27</sup> J. Jokilehto, *International charters on urban conservation: some thoughts on the principles expressed in current international doctrine*, City & Time, Vol. 3, No. 3, 2007, 23-42.  
<<http://www.ceci-br.org/novo/revista/docs2008/CT-2008-119.pdf>>.

<sup>28</sup> Convention for the Protection of the Architectural Heritage of Europe – Granada Convention.  
<<http://conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/121.htm>>.

<sup>29</sup> ITUC – Integrated Territorial and Urban Conservation.

*непокретних и покретних добара*.<sup>30</sup> Владама држава чланица препоручује се да у оквиру општих програмских политика заштите градитељског наслеђа створе услове за обезбеђивање заштите историјских целина *које се састоје од непокретних и покретних добара*. Појам *историјске целине* дефинисан је као: „израз историјске целине које се састоје од непокретних и покретних културних добара, обухвата непокретна и покретна добра која се налазе у згради или ван ње, а с њом су повезана историјским, уметничким, археолошким, научним, функционалним или културним везама које овим целинама дају изузетан унутрашњи склад који се мора сачувати“.

### II.3. Интеграција принципа одрживог развоја у начела заштите културног наслеђа

Светска комисија Уједињених нација за животну средину и развој (United Nations World Commission on Environment and Development – WCED), објавила је 1987. извештај „Наша заједничка будућност“ (*Брунландов извештај*)<sup>31</sup> у коме се први пут даје дефиниција одрживог развоја, која и данас служи као темељ у настојањима међународне заједнице у заштити и очувању околине: *Одрживи развој је развој који задовољава потребе садашњих генерација, а да истовремено не угрожава могућности будућих генерација да задовоље своје потребе*. Брунландовим извештајем је елабориран концепт одрживог развоја и промовисане нове идеје које су обележиле наредне деценије планирања широм света: *партнерство и сарадња међу актерима у планирању*. *Одрживост* као стање које треба достићи постаје мултидимензионалан феномен, а односи се на одрживе економије, технологије, коришћење земљишта, социјалне групе, као и одрживу заштиту културног наслеђа.

Од осамдесетих година прошлог века европска политика конзервације културне баштине постепено интегрише начела одрживог развоја у начела конзервације, тако што културно наслеђе сагледава у контексту климатског и еколошког окружења, и афирмише повезивање сектора конзервације са подручјима економије, екологије, социологије, урбаног и регионалног развоја. У наредним годинама *концепт будућих генерација*

---

<sup>30</sup> Recommendation no. R (98) 4 of the Committee of Ministers to member states on measures to promote the integrated conservation of historic complexes composed of immovable and moveable property. <<https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=469477>>.

<sup>31</sup> G. Brundland, (ed.), *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development (WCED), Oxford, 1987.

постаће утемељен у европску политику заштите, а културно наслеђе постаће схваћено као фактор *одрживог развоја*.

Разматрајући убрзано погоршање стања културног наслеђа изазваног дејством загађивача, Савет Европе је 7. марта 1988. усвојио *Препоруку бр. Р (88) 5 о контроли физичког погоршања архитектонског наслеђа убрзаног загађењем*.<sup>32</sup> Препорука утврђује организационе и програмске мере на истраживању процеса деградације и начине заштите материјала који се мењају услед изложености дејству временских прилика и загађења.

Ризик од пропадања културног наслеђа услед деловања загађења поново је разматран деценију касније. Овог пута разматрају се не само штетне последице по градитељско наслеђе, већ се културно наслеђе третира интегрално, као покретно и непокретно. Имајући у виду да не постоји доступна метода која третира и штити историјске зграде у дугорочном периоду, да је редовно одржавање једини начин који обезбеђује њихово очување, као и да специфични проблеми заштите архитектонског наслеђа треба да буду укључени у свеобухватне политике заштите окружења и борбе против загађења, Савет Европе је 4. фебруара 1997. усвојио *Препоруку бр. Р (97) 2 о одрживој бризи за културно наслеђе према физичком погоршању услед загађења и других сличних фактора*.<sup>33</sup>

Препоруком је први пут уведен *концепт управљања ризиком*, и наглашена потреба спровођења *анализе ризика и управљања ризиком* у контексту одрживог надзора и редовног одржавања наслеђа. Циљ политике конзервације и заштите наслеђа треба да буде: елиминисање или умањење узрока пропадања (негативни климатски ефекти, загађење, влага, биолошки агенси, вибрације итд.); сузбијање развоја процеса пропадања утицајем на услове окружења (микроклима, биолошки агенси итд.); учинити предмете мање осетљивим на атмосферске агенсе кроз идентификацију и елиминацију или ублажавање суштинских фактора који убрзавају пропадање.

У резолуцијама Четврте конференцији министара Савета Европе одговорних за културно наслеђе, одржане у Хелсинкију 30-31. мај 1996, први пут се појављује *концепт*

<sup>32</sup> Recommendation no. R (88) 5 of the Committee of Ministers to member states on control of physical deterioration of the architectural heritage accelerated by pollution.

<<https://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=608875&SecMode=1&DocId=696290&Usage=2>>.

<sup>33</sup> Recommendation no. R (97) 2 of the Committee of Ministers to member states on sustained care of the cultural heritage against physical deterioration due to pollution and other similar factors.

<<https://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=564325&SecMode=1&DocId=560150&Usage=2>>.

одрживог развоја. Савет је усвојио *Хелсиншку декларацију о политичкој димензији конзервације културног наслеђа у Европи*<sup>34</sup> која истиче да потпуно разумевање вредности својствених баштини доприноси и унапређује поштовање диверзитета, коегзистенцију и превазилажење разлика међу европским народима. Концепт *заједничке културне баштине* треба да води појединце и заједнице ка усвајању и признавању подељене одговорности за заштиту баштине, без обзира на њену физичку локацију или променљивост политичког контекста. Уз Декларацију су усвојене и две Резолуције.

1. *Резолуција бр. 1 о културном наслеђу као фактору изградње Европе* (Resolution No. 1 on the cultural heritage as a factor in building Europe) указује на програме Савета Европе који се развијају са циљем постављања *процедура* за очување и унапређење вредности градитељске баштине и археолошких налазишта који одражавају културни диверзитет, а који је кроз историју настао на одређеној територији, без обзира на данашњи политички контекст те територије.

2. *Резолуција бр. 2 о културном наслеђу као фактору одрживог развоја* (Resolution No. 2 on the cultural heritage as a factor of sustainable development) сугерише установљавање *европске методологије за управљање наслеђем у делокругу одрживог развоја* и даље разрађивање механизма интегралне заштите културног и природног наслеђа укључивањем наслеђа у процес одрживог развоја.

#### II.4. Приступ конзервацији индустријског наслеђа

*Средњорочни план Савета Европе за период 1981-1986 (1981-1986 Medium Term Plan of the Council of Europe)*, садржао је као један од циљева и заштиту и унапређење стања индустријског наслеђа. У том контексту Одбор за урбану политику и архитектонско наслеђе (Steering Committee for Urban Policies and the Architectural Heritage), приступио је 1983. изради две специфичне студије. Циљ студија био је да дају преглед ситуације у Европи са освртом на начин правне заштите индустријског наслеђа, број индустријских споменика културе, нове музеје смештене у индустријским објектима, примене адаптивне пренамене или конверзије, као и да пружи дефиницију градитељског техничког и индустријског наслеђа и дају преглед метода коришћених у

<sup>34</sup> Helsinki Declaration on the political dimension of cultural heritage conservation in Europe. <<http://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=259999&SecMode=1&DocId=546330&Usage=2>>. Основна тема конференције била је *Културно наслеђе: Економски и друштвени изазов* (The Cultural Heritage: An Economic and Social Challenge).



конзервацији и конверзији индустријских споменика и места, како би се формулисали предлози за будуће акције. Прва студија бавила се стањем у земљама Северне Европе док се друга студија тичала стања у земљама Јужне Европе.<sup>35</sup> Закључци студија објављени су 1985. године.<sup>36</sup>

У земљама Источне Европе индустријско наслеђе је тек од краја 80-их година прошлог века почело да постаје предмет интересовања и истраживања, јер је до тада као категорија наслеђа било углавном непознато. Трансформацијом друштвено-економских односа који су довели до процеса деиндустријализације, процес који је у Западној Европи тада већ одмакао, настао је колапс појединих индустријских грана, што је изазвало затварање фабрика. Тиме су проузроковане негативне последице: настанак неугледних индустријских зона или запуштених делова урбане зоне града, депопулација, губитак посла за раднике, уопштено осиромашење традиционално индустријских крајева. Због природе претходног друштвеног уређења, а касније приватизације, неразјашњено питање власништва додатно је отежавало третман индустријских објеката.<sup>37</sup>

Извештаји студија послужили су као референтна документа за колоквијуме у организацији Савета Европе одржане у периоду 1985 – 1989. који су нагласили улогу индустријског наслеђа у пост-индустријском друштву и потребу да се у примени мера заштите и очувања индустријског наслеђа узме у обзир његова специфична природа. У усвајању овог става према специфичној категорији историјског наслеђа, циљ није да се у разматрање узму само зграде и грађевине, технички споменици, места и предмети, већ и окружење, као и корпус који чине знање, технике и начини живота.<sup>38</sup>

Манфред Ведорн (Manfred Wehdorn), 1975. и Роберт Вогел (Robert M. Vogel), 1978. су окарактерисали методе за конзервацију и конверзију техничких и

---

<sup>35</sup> Северна Европа: Аустрија, Белгија, Данска, Савезна Република Немачка, Велика Британија, Ирска, Исланд, Лихтенштајн, Луксембург, Холандија, Норвешка, Шведска и Швајцарска; Јужна Европа: Кипар, Француска, Грчка, Италија, Малта, Португал, Шпанија и Турска.

<sup>36</sup> *Architectural Heritage Reports and Studies: Situation of the Technical and Industrial built Heritage in Europe*, Council of Europe, Strasbourg, 1985, 97.

<[http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/Source/Resources/Publications/Heritage/Pat\\_PA\\_03\\_en.pdf](http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/Source/Resources/Publications/Heritage/Pat_PA_03_en.pdf)>.

<sup>37</sup> О искуствима Пољске и Мађарске: А. Pawlikowska-Piechotka, *The contribution of industrial heritage revitalisation to the urban regeneration: the experience of the Warsaw region*, Institute of Tourism and Recreation AWF Warsaw; Department of Architecture Warsaw University of Technology, Warsaw 2007.

<[http://www.gla.ac.uk/media/media\\_48172\\_en.pdf](http://www.gla.ac.uk/media/media_48172_en.pdf)>.

А. Lepel, *Changing the Function of Industrial Buildings – Survey*, Budapest University of Technology and Economics, Budapest 2006. <<http://www.facta.junis.ni.ac.rs/aace/aace200602/aace200602-01.pdf>>.

<sup>38</sup> *The industrial heritage, what policies?*, Lyon Vaulx-en-Velin, Француска, 1985; *Engineering and public works: a new dimension of the heritage*, Мадрид, Шпанија, 1986; *Mining engineering monuments as a cultural heritage*, Bochum, Немачка, 1988; *Recording the industrial heritage*, Дархам, Велика Британија, 1989.

индустријских зграда, према критеријуму очуваности оригиналне функције и места. У зависности од степена очуваности, у сврхе конзервације, за нову функцију препоручује се и функција музеја. Према томе колико је изворно функционисање сачувано или ће моћи да буде сачувано, видови конзервације су приказани у табели 1. на крају поглавља<sup>39</sup>

Ревитализација као мера заштите индустријског наслеђа садржана је у *Препоруци бр. Р (87) 24 о европским индустријским градовима*<sup>40</sup>, која је усвојена на нивоу Савета Европе 22. октобра 1987. Препорука полази од чињеница да су традиционални индустријски градови прошли кроз фазу пропадања која је резултат различитих фактора – исрпљених ресурса, технолошке застарелости производа и технологије, губитка тржишта, сељења фабрика у регионе где је производња рентабилнија, да се пропадање огледа кроз запуштен или оштећен изглед пејзажа, запушеност стамбених зграда и кућа, напуштено и запуштено земљиште, незапосленост становништва, социјалну поларизацију, демографски дисбаланс, недостатак пословних инвестиција итд. Очигледни недостаци могу бити преокренути у преимућство и шансу кроз *нову употребу* постојећих ресурса и напушеног земљишта; конзервацију и ревитализацију постојећих зграда и опреме; обнављање јавних служби и инфраструктуре; мобилизацију људских ресурса и ангажовање локалног становништва на обављању радова; јачање децентрализације и улоге локалних власти у планирању.

Позивајући се на закључке поменутих колоквијума Савет Европе усваја 13. септембра 1990. године *Препоруку бр. Р (90) 20 о заштити и конзервацији индустријског, техничког и грађевинског наслеђа у Европи*<sup>41</sup> којом подсећа да је техничка, индустријска и градитељска баштина интегрални део историјског наслеђа Европе, да има техничку, културну и социјалну вредност, и да јој треба обезбедити заштиту и конзервацију мерама које узимају у обзир њену специфичну природу. С тога се владама земаља чланица препоручује да предузму или наставе имплементацију мера дозвољавајући идентификацију, преглед и научне анализе техничке, индустријске и градитељске баштине; да заштите ово наслеђе правном заштитом и мерама конзервације

<sup>39</sup> Second International Congress on the Conservation of Industrial Monuments, Bergbau-Museum, Bochum, Germany, September 3-9, 1975, Third International Conference on the Conservation of Industrial Monuments, Stockholm, Sweden, 30 May - 5 June 1978.

<sup>40</sup> Recommendation no. R (87) 24 of the Committee of Ministers to member states on European industrial towns. <<https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=705473>>.

<sup>41</sup> Recommendation no. R (90) 20 of the Committee of Ministers to member states on the protection and conservation of the industrial, technical and civil engineering heritage in Europe. <<https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=603209>>.

према његовој специфичној природи; да промовишу знање о наслеђу и потребу за његовим унапређењем кроз кампање и промоцију туризма; да размотре могућност удруживања напора на очувању и одржавању неких изузетних индустријских комплекса који су део заједничког историјског наслеђа Европе као целине.

Свеобухватна дефиниција индустријског наслеђа садржана је у повељи ТИССИН-а – *Низни Таџил повеља о индустријском наслеђу* из 2003.<sup>42</sup> Повеља дефинише индустријско наслеђе на следећи начин: „индустријско наслеђе се састоји од остатака индустријске културе који су од историјског, технолошког, друштвеног, архитектонског или научног значаја. Ови остаци се састоје од грађевина и машина, радионица, млинова и фабрика, рудника и постројења за прераду и рафинирање, складишта и магацина, места где се производила, преносила и користила енергија, елемената транспорта и транспортне инфраструктуре, као и од места која су у вези са друштвеним активностима повезаним са индустријом“. С обзиром на опсег појединачних ентитета који могу да чине индустријско наслеђе, уводи се појам „места“ који преузима значења – пејсажи, комплекси, зграде, структуре и машине. Када су у питању презентација и интерпретација индустријског наслеђа повеља утврђује да су „специјалистички индустријски и технички музеји као и заштићени индустријски локалитети заједно важна средства заштите и интерпретације индустријског наслеђа“.

---

<sup>42</sup> The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage.

<<http://www.international.icomos.org/18thapril/2006/nizhny-tagil-charter-e.pdf>>. Повеља је предата јула 2003. године на ратификацију ICOMOS-у и на одобрење Унеску.

**Табела 1:** Видови конзервације индустријског наслеђа

(извор: M. Wehdom, 'The Industrial and Technical Built Heritage in the Northern States of Europe', *Architectural Heritage Reports and Studies: Situation of the Technical and Industrial Built Heritage in Europe*, Council of Europe, Strasbourg, 1985, 49-52)

Изворна функција места	Конзервација	Услови за доношење одлуке и примери	Музеј као опција за нову функцију
континуирана употреба	без алтерација	Када постоји потпуна очуваност доказа саме грађевине/структуре, или процеса, методе њене употребе, и релације у односу на амбијент. Пример: сачувани мостови из прошлих векова, понекад железнице, преводнице, складишта, фабрике и предioniце, воденице, млинови; многи од њих још увек јефтино чине користан рад, нпр. неке ветрењаче у у Холандији.	
	са модификацијама	Концепт модификације обично обезбеђује степен флексибилности који прилагођава одн. подешава почетну грађевинску структуру или индустријски процес захтевима садашњости. Примери: бројни рани железнички и путни мостови од гвожђа и бетона преживели су у потпуности и у модерној употреби, тако што су неприметно ојачани, не због неког свесног импулса за очувањем, већ једноставно из економских разлога.	
изван функције	<i>in situ (on site)</i> очување (функција самог места биће задржана у неком обиму)	Са обуставом одн. престанком оригиналне функције настаје огромно смањење вредности места као историјског документа који може прецизно да објасни како је место функцинисало. Индустријске грађевине су углавном настајале на специфичним локацијама, за специфичне потребе које су у великој мери зависиле од локације. Објекти и грађевинска структура су симболи окружења и онда када се окружење променило.	Са аспекта трошкова само најзначајнија места и грађевине могу да оправдају овај вид очувања (пример: <i>Neunkirchen</i> , Немачка). У зависности од трошкова, у северо-источној Европи настали су покушаји у креирању такозваних „радних музеја“, што значи да се производња наставља у одговарајућем делу старе зграде. Са једне стране на овај начин се подиже вредност информација за посетиоце, а са друге стране зарађује се и новац производњом сувенира;

	<i>off-site</i> очување	Чак и изузетно важне грађевине из разних очигледних разлога често није могуће очувати <i>in situ</i> . У овим случајевима <i>off-site</i> очување преживелих елемената је алтернатива онда када постоје финансијска средства и нови простор где ће наставити живот у заштићеном амбијенту	У многим европским земљама постоје „музеји на отвореном“ који тестирају практичност ове методе.
	Премештање, склањање	Примењује се када нема других решења, по својој природи то је хируршка интервенција и често се односи на „археолошко спашавање“, без обзира да ли укључује радове изнад или испод земље. Метода укључује премештање селектоване групе кључних компонената уништене структуре/грађевине, ради очувања, у музеј или на друго место.	
<b>прилагођена пренамена функције</b> (adaptive re-use)	Рехабилитација, регенерација (изворна функција не постоји)	Обухвата конверзију постојеће у нову функцију. Током овог процеса многи од оригиналних доказа могу бити уништени. И поред примене савремене регулативе за зграде - заштита од пожара, радни услови – атмосфера и спољни изглед/појавност таквих структура често може бити очувана. Пример: Пијаца <i>Covent Garden</i> у Лондону постала је туристичка атракција након обнављања у покривену површину са радњама и ресторанима	Посебно фабрике, млинови и железничке станице конвертују се у разне намене од апартмана, до уметничких и занатских студија, продавница, канцеларија, музеја, школа и универзитета

### III КОНТЕКСТ РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ

У ревитализацији градитељског наслеђа суочавамо се и са следећим аспектима које обухвата дисциплина конзервације:<sup>43</sup>

1. физичко стање материјала: понашање материјала од којих су израђени музејски предмети и материјала од којих су израђени елементи структуре зграде; узроци и механизми пропадања, могуће интервенције, дугорочна ефективност конзерваторских интервенција и третмана итд.
2. контекст управљања: доступност и коришћење ресурса – финансије, обучени персонал, опрема, технологија, политички и правни оквир итд.
3. културни значај и друштвене вредности – зашто су предмет, зграда или место значајни, коме су значајни, за кога их конзервирамо, какав је утицај третмана и интервенција на то како их разумемо и појмимо итд.

Свака интервенција на згради која је културно наслеђе ограничена је конзерваторским условима и треба да се одвија тако да је у првом плану *вредност наслеђа*, у контексту овог рада како вредности зграде, тако и музејских збирки. Вредност зграде не сме се повредити, да би се оствариле потребе музеја. Због једне вредности не сме се уништавати друга. Треба обезбедити не да се вредности зграде и музеја постављају супротстављено једна другој, већ да се међусобно допуњују.<sup>44</sup>

#### III. 1. Вредност наслеђа и принципи конзервације

Разумевање вредности садржаних у згради и збиркама је фундаментално за многе одлуке које ће бити донете у процесу ревитализације, и утицаће на стварање директних, индиректних и економских вредности пројекта. Када се ради о самој згради, свака одлука треба да буде заснована на разумевању вероватног утицаја ревитализације на значај структурног ткива<sup>45</sup> места и аспеката који се тичу амбијента и контекста у коме постоји.

Планирање ревитализације започиње анализом вредности и значаја места, разумевањем и дефинисањем одговора на питања – како, зашто и до ког степена место

---

<sup>43</sup> E. Avrami et al. (eds.), *Values and Heritage Conservation: Research Report*, 4.

<sup>44</sup> М. П. Живанчевић, *Концепт интегративне заштите баштине са посебним освртом на заштиту музејске грађе*, Универзитет у Београду, 2006 (докторска теза), 149.

<sup>45</sup> Материјалне супстанце од којих су формирана места, укључујући и геологију, археолошка налазишта, објекте и зграде, као и флору.

има вредност културног наслеђа, а потом комуницирањем тог значаја са свима онима чије деловање може да утиче на ток ревитализације. Разумевање и дефинисање значаја обезбеђује основе за развој и имплементацију стратегија које ће кроз ревитализацију најбоље одржати вредности места. Термин *одржати* односи се и на очување и на обogaћење вредности до степена до кога вредности то дозвољавају.

Вредност је мултидимензионална, и може се изразити кроз неколико типова – историјска, научна, друштвена, едукативна, естетска, уметничка или економска.<sup>46</sup> Типологија вредности наслеђа осмишљена и дефинисана од различитих аутора, институција или организација, временом се мењала и увек је представљала одраз времена у коме је настала.<sup>47</sup> У публикованим радовима *English Heritage*-а о одрживости из 1997. сугерисана је типологија која је оријентисана на конзерваторску праксу, категорије вредности фокусиране су на то како се наслеђе користи и вреднује од људи (културна, образовна и економска, вредност ресурса, рекреацијска, естетска), пре него од елита и професионалаца,<sup>48</sup> док су неке друге типологије засноване на професионалном разумевању вредности и под утицајем су представе о унутрашњој вредности наслеђа.<sup>49</sup> На основу даљих разматрања овог појма, *English Heritage* је 2008. у *Принципима конзервације* изнео нову поделу вредности које могу бити придружене месту, која је и даље више фокусирана на то како наслеђе вреднују они којима је намењено.<sup>50</sup>

1. Вредност у доказивању: проистиче из могућности места да пружи доказе о људској активности из прошлости; материјални остаци ових активности су примарни извор доказа о суштини и еволуцији места, као и о људима и културама које су их створиле;

---

<sup>46</sup> E. Avrami et al. (eds.), *Value and Heritage Conservation*, 1.

<sup>47</sup> Reigl, 1902 – старост/период, историјска, споменичка/комеморативна, употребна, и вредност новине; Lipe, 1984 – економска, естетска, асоцијативно симболична, информативна вредност; Burra Charter, 1998 – естетска, историјска, научна, друштвена (укључујући духовне, националне, и друге културне вредности); Frey, 1997 – монетарна, опциона/вредност избора, вредност постојања, заоставштине, престижа, и образовна вредност; English Heritage, 1997 – културна, образовна и економска, вредност ресурса, рекреациона, естетска. Наводи се према: R. Mason, 'Assessing Values in Conservation Planning: Methodological Issues and Choices', *Assessing the Values of Cultural Heritage: research report* (M. de la Torre ed.), GCI, 2002, 9.  
< [http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf\\_publications/assessing.pdf](http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/assessing.pdf) >.

<sup>48</sup> English Heritage, *Sustaining the Historic Environment: New Perspectives on the Future*, English Heritage Discussion Document, London, 1996.

<sup>49</sup> Mason, 10.

<sup>50</sup> English Heritage, *Conservation Principles*, 27-32.

2. Историјска вредност (илустративна или асоцијативна): проистиче из начина на које људи, који су живели у прошлости, као и догађаји и аспекти живота из прошлости, могу преко места бити повезани са садашњицом;
3. Естетска вредност: проистиче из начина на које људи извлаче чулну и интелектуалну стимулацију из места; естетске вредности углавном су у складу са временом и културним контекстом у коме су настале, али њихово поштовање није културолошки условљено (човек не мора припадати културном контексту да би поштовао место које припада том контексту);
4. Заједничка вредност: одражава значења места за људе који део свог идентитета црпе из места или су за њега емотивно везани (комеморативна или симболичка вредност) или за које оно фигурира у колективном искуству или сећању, и доживљено је као извор идентитета, особености, социјалне интеракције и кохеренције (друштвена вредност) или постаје инспирација која се открије успостављањем личног односа (духовна вредност).

**Идентификовање значаја** места садржи неколико корака:<sup>51</sup>

1. Разумевање структурног ткива и еволуције места;
2. Разматрање ко је, и када одредио вредност и како је аргументовао вредност (знања стечена додатним истраживањима могу да открију нову вредност или нови аспект постојеће вредности);
3. Постављање идентификоване вредности у односу на структурно ткиво; допринос сваке компоненте структуре;
4. Разматрање релативног значаја идентификованих вредности, одн. учешће појединачне тежине сваке од вредности у укупној вредности;
5. Препознавање доприноса амбијента и контекста места; разумевање контекста је релевантно за процењивање да ли место има већу вредност зато што је део већег ентитета, или зато што дели исте карактеристике са другим местима;
6. Упоредивање са другим местима која имају сличне вредности;
7. Дефинисање изјаве о значају.

*Конструктивна конзервација* препознаје потенцијале за откривање, оснаживање, обогаћивање и додавање вредности месту, као и потенцијале за очување његове већ установљене вредности као наслеђа. Принципи конзервације који пружају свеобухватан оквир за одрживо управљање местом од значаја, своде се на следеће:<sup>52</sup>

---

<sup>51</sup> *ibid.*, 35-40.

<sup>52</sup> *ibid.*, 19-24.



1. Место од значаја је заједнички ресурс; обликовали су га људи инспирисани или под утицајем окружења које су наследили, оно отелотворује тежње, вештине и труд низа генерација;
2. Свако треба да учествује у његовом одржању;
3. Разумевање значаја места је од виталног интереса;
4. Местима од значаја треба управљати тако да се одрже њихове вредности;
5. Одлуке о променама морају бити разумне, транспарентне и доследне;
6. Извлачење поука из одлука и њихове аргументације је од есенцијалног значаја.

Поред очувања онога што је релевантно за наше време, истовремено постоји и обавеза очувања онога за шта верујемо да ће бити значајно за будуће генерације. Помисао о чувању и заштити материјалних обележја прошлости за будуће генерације прожета је кумулативним причама и значењима прошлости, као и садашњости, и чини суштину конзервације.<sup>53</sup>

### III.2. Вредност и значај индустријског наслеђа

Имајући у виду наведену типологију вредности и перспективу бриге и неговања наслеђа за будуће генерације, у процени вредности и значаја индустријског наслеђа узимају се у обзир следећи елементи:<sup>54</sup>

**1. Инжењерство и проналазаштво** – обележја јединствености одређеног места у односу на остала места исте категорије са инжењерског аспекта (посебност машинске и електро-машинске опреме примењене у реализацији производног/индустријског процеса или јединствен производни/индустријски процес).

- Практична примена научних принципа у пројектовању и конструисању машинске и електро-машинске опреме;
- Најранија примена одређеног процеса, начина или технике производње;
- Примена нових технолошких радних процеса у производњи роба, развијање нових начина услуга и организације рада;

---

<sup>53</sup> *ibid.*, 10.

<sup>54</sup> У разради критеријума за утврђивање значаја објекта, поред критеријума из *Закона о културним добрима*, коришћена су упутства:

U.S. Department of the Interior, NPS, Cultural Resources, *National Historic Bulletin-How to Prepare National Historic Landmark Nominations*, Washington, D.C., 1999.

<<http://www.nps.gov/nr/publications/bulletins/pdfs/nhls.pdf>>.

English Heritage, *Industrial Buildings Selection Guide*, Heritage Protection Department, London, 2007.

<[http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Industrial\\_Selection\\_Guide.pdf?1263537190](http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Industrial_Selection_Guide.pdf?1263537190)>.

- Инжењерска решења или проналасци могу бити примењени у конструкцији саме зграде, без обзира на њену архитектонску вредност, и у том контексту давати значај згради, више него што значај даје индустријски процес који се у њој одвијао (нпр: увођење металне конструкције или начин извођења обезбеђења зграде од пожара);
- Остварен индивидуални утицај или допринос на појаву другог/новог индустријског објекта или објеката, као и постојање међузависности са индустријским објектима или радним процесима објеката у окружењу (аспект међузависности или међусобне упућености);
- Степен очуваности производног процеса, машина, апарата, опреме:
  - уколико је значај машинског дела оно што даје значај, од важности је да је очуван, док очуваност/комплетност самог места није од пресудног значаја; генерално, ако су машине оно што место чини посебним, њихов губитак или постојање у остацима који нису довољни да би сведочили о целини, умањују *значај* месту које може бити очувано у целини;
  - постојање оригиналне опреме доприноси већем *значају* у категоризацији у односу на постојање реплика или рестауриране опреме;
  - уколико оригинална опрема није очувана, али је јединствен начин производње или јединствен индустријски процес очуван применом нових машина, очуваност оригиналне опреме првенствено има важност у категоризацији значаја;
  - функционално радно стање очуване машинске опреме није неопходно, функционалност првенствено доприноси већем *значају* у категоризацији значаја;

**2. Значајне личности и организације** – односи се на повезаност места са делатношћу значајних личности и организација у нашој прошлости; уколико је допринос једне личности или организације везан и за друге, сличне или исте врсте места, треба упоредити значај доприноса за свако појединачно место у циљу истицања значаја повезаности са разматраним местом;

**3. Архитектура** – архитектонска вредност места огледа се у:

- постојању изразитих карактеристика типа, периода или метода градње; раритет старијих стилова може бити значајан као реткост одређеног градитељског типа;
- примени нових материјала у градњи или примени материјала који су специфични за локалну средину или подручје, као и примени посебних занатских вештина у градњи;
- томе да је зграда дело значајног архитекта или градитеља;
- постојању високе естетске вредности зграде;

- оствареној складности грађевине у односу на околни пејзаж и складном урбанистичком позиционирању;
- уколико је *функција* зграде и градитељских целина у њеном саставу оно што је чини значајним, архитектонска вредност не може да умањи њен значај;
- специфичност индустријских зграда је да су доградње или реконструкције зграде, што другој врсти зграда може да умањи значај, вршене или се врше у циљу проширења производних капацитета или ојачања конструкције, тако да оцена архитектонске вредности дограђених зграда или чињеница да је зграда временом реконструисана, не мора да јој умањи значај, ако је очувана примарна функција;

**4. Опште друштвени допринос** – остварен допринос, на националном, регионалном или локалном нивоу у:

- унапређењу начина живота, подстицању образовања и школовања у техничким областима (социјално-образовни аспект);
- развоју или појави других привредних и занатских грана (аспект развоја индустрије и занатства);
- општем економском развоју (економски аспект);
- насељавању и урбанизацији;
- оствареном утицају на посебан историјски догађај (историјски аспект);

### III.3. Нове вредности које доноси ревитализација

Индустријско место је културни ресурс који треба упознати и разумети, да би се схватиле добити које може да донесе ревитализација таквог места. Када се за индустријску зграду тражи нова намена, то значи да зграда више није у функцији. Престанком основне функције зграде почиње физичко, функционално и економско застаревање зграде, локације, а понекад и шире околине, које се може објаснити коришћењем зграде након престанка функције.

**За престанак функције** постоји неколико разлога.<sup>55</sup>

- локација неодговара или није адекватна за индустријску делатност (позиција у централној зони града – чест случај са термоелектранама, ширење града и

<sup>55</sup> A. Lepel, *Changing the Function of Industrial Buildings – Survey*, Facta Universitatis, series Architecture and Civil Engineering, Vol. 4, No. 2, Budapest University of Technology and Economics, Budapest 2006, 72, 73. <<http://www.facta.junis.ni.ac.rs/aace/aace200602/aace200602-01.pdf>>.

приближавање индустријској зони, проблеми комуникације и инфраструктуре) или функција није адекватна због примене технологије која загађује окружење;

- величина, форма/облик или носивост не могу да задовоље развој, ширење производње и повећање продуктивности: нпр. капацитет не може да задовољи технолошке захтеве за уградњу нове опреме;
- услед економских или технолошких разлога не постоји потреба за одређеном врстом индустријске активности; политика деиндустријализације и окретање ка другим привредним гранама; дизел електричних централа затворане су из економских разлога, пре свега услед повећања цене нафте, док су хидро и термоцентрале затворене услед градње нуклеарних електрана;
- различити економски разлози: нерентабилна производња – у развијеним земљама многе фабрике су затворене, а производња је пресељена у земље Далеког истока; у земаљама у транзицији проблеми се тичу трансформације власничких односа, укњижења парцела, краткотрајног задржавања функције након приватизације, потом пропадања и ликвидације фирме, продаје опреме и почињања нове делатности.

**По престанку функције**, зграда пролази кроз различите фазе коришћења, па ће и физичко стање бити у вези са начином коришћења и одржавања, власничко-корисничким и земљишним статусом. Чињеница да је зграда културно наслеђе није гаранција да ће бити одржавана и бити у стању које заслужује тим статусом.

Након ликвидације индустријске активности, коришћење може да се настави, с тим што постоји неколико карактеристичних начина коришћења.<sup>56</sup>

- зграда је напуштена на краћи или дужи период, током кога може бити и неслужбено одн. илегално коришћена без знања власника; због затеченог запуштеног изгледа, даљег неодржавања и небрижног коришћења, убрзано пропада; даљи живот зграде може бити одређен одлуком о промени власника;
- могућа је повремена промена намене и корисника; уколико је намера о коришћењу унапред планирана на краћи рок, зграда ће бити коришћена без посебне техничке интервенције; стање зграде може постати боље или горе, што зависи од приступа и финансијских могућности корисника, без обзира на прописане мере заштите;
- зграда се континуирано користи на дуже време, због нове намене врше се техничке интервенције (доградња, поправка, санација, адаптација, ...); нова функција се

---

<sup>56</sup> *ibid.*

стабилно одржава, промене корисника су стабилне, могуће су промене власника током периода коришћења;

- уколико се задржи иста врста намене, затечена индустријска опрема и инсталације се углавном одмах или постепено замењују новом, са или без задржавања старе технологије.

Последња фаза може да буде и **уништење зграде** услед:

- техничког стања грађевинске структуре; контаминираности зграде – када се рушењем отклања нанета штета; економски разлози, када промена функције кошта скупље него рушење и поновна изградња на истој локацији; не уклапање у развојне планове града; вандализам.

Уобичајено запуштен изглед индустријске зграде и околине смањује укупан квалитет урбаног окружења које најчешће одликује социјално или економско осиромашење, и може осујетити позитиван ефекат пројеката или иницијатива за регенерацију које већ постоје. За инвеститоре овакви пројекти су увек скупи и предуго трају, док је за локалне планере конзервација историјских зграда и враћање у употребу важан циљ развојне политике.<sup>57</sup>

Зграда индустријског наслеђа је културни ресурс политике урбаног планирања, али када ревитализацијом постане музејска зграда, она ће постати и културни ресурс самог музеја. „Зграду са споменичким својствима треба третирати као значајан и вредан експонат, јер музеј публици не показује само своје збирке, већ и зграду. Музеју треба придодати вредност зграде као споменика културе и обратно, споменику.“<sup>58</sup>

Постоји убедљив економски разлог за ревитализацију зграде индустријског наслеђа. Добробит се односи не само на појединачну зграду и место, већ и на шире подручје и заједницу. Утицај успешно изведене ревитализације прелази границе питања културног наслеђа (слика 1). Овакве ревитализације су најчешће саставни део регенерације или се предузимају ради регенерације ширег урбаног подручја. Постоје разлози који оправдавају предузимање овог подухвата, и мерила за квантификовање резултата.

---

<sup>57</sup> English Heritage, *Heritage Works*, 3.

<sup>58</sup> Живанчевић, 149.



**Слика 1:** Од првобитне до нове намене објекта индустријског наслеђа – процес економског раста, опадања и опоравка  
(извор: English Heritage, *Heritage Works: The Use of Historic Buildings in Regeneration*, London, 2006, 7)

### III.4. Ревитализација у контексту одрживог развоја

Добробити настале из нових економских и друштвених вредности ревитализованог историјског места представљају економски и друштвени стуб одрживог развоја заједнице у којој место постоји. Приступ који поставља градитељско културно наслеђе у средиште планова урбане регенерације, може да помогне централним, локалним властима и другим заинтересованим странама, да осмисле иницијативе које су компатибилне са политиком и праксом одрживог развоја.

Конзервацијом индустријских зграда одн. ревитализацијом индустријских места пружа се и могућност за ревитализацију животне средине кроз штедњу енергије, смањење емисије CO<sub>2</sub>, деконтаминацију окружења, одрживо пројектовање итд.

Оправданост оваквог прилаза проистиче из следећег:

- зграде грађене традиционалним техникама и материјалима могу да имају њима својствене одрживе функције (види: поглавље IV.4);
- индустријске зграде, посебно оне саграђене до II с.р. зидане су квалитетним материјалима који могу поново да се користе *in situ*;
- поновно коришћење грађевинског материјала у коме је већ утеловљена енергија<sup>59</sup> додатно утиче и на смањење енергије потребне за транспорт материјала, као и на трошкове пројекта ревитализације;
- одржавајући захтев за употребу традиционалних и локалних материјала у градњи или конзервацији зграда, стимулише се њихова континуирана или обновљена производња, и обезбеђује очување занатских вештина грађења или производње материјала;
- одређени тип индустријских зграда пројектован је са великим прозорима (нпр. електричне централе) чиме се смањује количина енергије потребна за напајање вештачког осветљења;
- због термичких својстава омотача, постиже се уштеда у енергији потребној за рад КГХ система, и додатно смањује емисија CO<sub>2</sub> која настаје њиховим радом;
- индустријска места, зграде и окружење, добили су назив *brownfield site* или *brownfields* (супротно термину *greenfields*), чиме се означава „некретнина или локација чије проширење, поновна употреба или развој, могу бити закомликовани присуством или потенцијалним присуством хазардних супстанци, загађивача или прљавштине“;<sup>60</sup> у зависности од претходне намене индустријске зграде најчешће је потребно обавити деконтаминацију зграде и окружења насталу присуством штетних материја различитог порекла, што унапређује квалитет животне средине (поглавље III.4).

Планирање новог музеја у ревитализованој згради значи фундаменталан развој, обнављање институције и дефинисање сврхе постојања у складу са променама у друштву. Интеграција праксе одрживог развоја у свакодневно пословање музеја у складу је са општом мисијом музеја да очувају, конзервирају и тумаче свет. Музеј доприноси друштвеној компоненти одрживог развоја као старатељ друштвеног и културног наслеђа и кроз своје учешће у заједници. Музеји који желе да спроведу стратегију одрживог

<sup>59</sup> Енгл. *embodied energy*, количина енергије садржана у вађењу, обради, производњи, транспорту и монтажи грађевинских материјала. Очување зграда чува утеловљену енергију, и смањује потребу за новим материјалима. Наводи се према: *Factsheet: How does historic preservation contribute to sustainable development?*, Heritage Branch, Ministry of Tourism, Culture and the Arts, Canada, 2009.

<<http://www.vancouverheritagefoundation.org/documents/sustainability1.pdf>>.

<sup>60</sup> US Environment Pollution Agency (EPA), Brownfields definition.

<<http://www.epa.gov/brownfields/overview/glossary.htm>>.

развоја треба да у планским документима апострофирају економски и друштвени утицај својих активности, као и утицај на животну средину (стратегија примењена на људске ресурсе, управљање, финансирање, информационе и комуникационе технологије, едукацију и комуникације, организовање догађаја, набавке, материјале за изложбе, управљање отпадом, управљање опасним материјама, управљање имовином, транспорт). Музеј ће се сматрати одрживим, ако је проценио утицај својих активности на окружење, квалитет живота својих актера и на економију. Институције које су активно укључене у одрживи развој имаће дугорочно корист, јер ће одржати своје економску способност, док ће бити брендиране као еколошки и друштвено одговорне институције.<sup>61</sup>

Технички музеји који постају корисници ревитализоване индустријске зграде посебно имају могућност, па и етичку обавезу, да у своје културне и научне ресурсе, поред материјалних, укључе и нематеријални ресурс – концепт одрживог развоја, примењен у пројектовању и као предмет програма медијације. Програми медијације који, директно или индиректно, као предмет имају и одрживи развој, помажу посетиоцима који дођу у музеј, као и читавој средини у којој музеј делује, у разумевању континуитета и трансформације света, ствари и појава кроз интелектуални и емотивни доживљај (Поглавље VII, студија случаја Музеја науке и технике).

Одрживо пројектовање и дизајн балансирају људске потребе, пре него њихове жеље, са капацитетима природног и културног окружења који садрже ресурсе чијим коришћењем се те потребе задовољавају. Одрживо пројектовање је еко-систематичан приступ који захтева разумевање последица нашег деловања,<sup>62</sup> заснива се на интегралном пројектовању зграда, кроз технолошко динамички прилаз пројектовању одрживих нових или реконструкцију постојећих зграда са становишта енергетске ефикасности и коришћења обновљивих извора енергије, материјала и еколошких технологија (енергетска оптимизација нових зграда и енергетска рехабилитација односно ревитализација постојећих зграда).<sup>63</sup>

---

<sup>61</sup> Canadian Museums Association, Biosphere Environment Museum, Canadian Association of Science Centres, *A Sustainable Development Guide for Canada's Museums*, 2010, 15, 17. <[http://www.museums.ca/en/info\\_resources/sustainable\\_development/](http://www.museums.ca/en/info_resources/sustainable_development/)>.

<sup>62</sup> NPS, *Guiding Principles of Sustainable Design*, The Denver Service Center, U.S. Department of Interior, Washington, D.C., 1993. <[http://workflow.den.nps.gov/staging/6\\_Design/Designstandards/DesignStds\\_sustain\\_section.htm](http://workflow.den.nps.gov/staging/6_Design/Designstandards/DesignStds_sustain_section.htm)>.

<sup>63</sup> M. S. Todorović, *Buildings and HVAC's Energy Efficiency and Renewable Energy Sources Technologies to Reduce CO<sub>2</sub> and Other Ghg's Emissions, Harmony and Ethics of Sustainability*, ASHRAE Region-At-Large (RAL) Annual Regional Conference (ARC), Athens, Hellas September 25, 2005.



Са претходно поменутиим ширим утицајем економских и друштвених вредности које доноси, ревитализација зграде индустријског наслеђа у музеј свеукупно доприноси економској, еколошкој и друштвеној кохезији, а тиме и стварању хармоничног друштва – што је и циљ одрживог развоја.<sup>64</sup> Инвестирање у ревитализацију индустријских зграда и регенерацију индустријских зона обезбеђује не само да зграде, места и простори које смо наследили буду сачувани и неговани у корист будућих генерација, већ нам такође допушта могућност да додамо нови слој историје, који рефлектује аспирације, таленте и креативност нашег времена. Ревитализацијом предајемо будућности обogaћено наслеђе.<sup>65</sup>

### III.5. Анализа примера из праксе

У анализи која следи, разматрају су примери музеја који су: 1. смештени у електричним централама за производњу електричне или топлотне енергије; 2. конверзија централе у музеј остварена је као део ревитализације градског подручја коме припада; 3. музеји се налазе у градовима са различитим демографским, друштвено-економским, културним и историјским одликама; 4. ревитализација је иницирана и финансирана из различитих извора; 5. музеји су изабрани према карактеристичним факторима ризика, чије дејство је ублажено пројектним решењима. Детаљан приказ ревитализације за сваки од примера даје се у Прилогу А. Упоредни преглед појединих аспеката примера из праксе дат је у табели 2. на крају поглавља.

**Музеј електричне енергије** у Лисабону је смештен у згради некадашње термоцентрале *Central Tejo*, и налази се у заштићеној историјској зони претежно индустријског карактера. Пре конверзије централа није била у употреби и затечена је у релативно добром стању. Конверзијом је, са очуваном опремом постала главни део сталне поставке. Термоцентрала *Tejo* потпуно је искључена из рада 1975.<sup>66</sup> Наредне године основана је Компаније за пренос и дистрибуцију електричне енергије EDP (*Energias de Portugal, S.A., EDP*) која је постала власник термоцентрале и иницирала пројекат конверзије. Централа је 1986. проглашена зградом од јавног интереса, а од

---

<sup>64</sup> *ibid.*

<sup>65</sup> English Heritage, *Heritage Works*, 04.

<sup>66</sup> <<http://www.euromusees2001.org/In/menu.htm>>.

1993. је део градске зоне под специјалном заштитом.<sup>67</sup> Музеј је отворен за јавност 1991.<sup>68</sup> а нова стална поставка 2006. године.

Музеј је један од учесника у пројекту Европске комисије *EUROMUSEES 2001* који је покренут 1999. у оквиру програма *EC "RAFFAELLO"*, а спроведен са мотом *The museum as the interpreter of the world of labour. Man, places and memory: a century of hard work, high risks and development*. Циљ пројекта био је да постави основу за умрежавање музеја који се налазе у индустријским зградама, без обзира на врсту музеја.<sup>69</sup>

**Музеј модерне уметности у Kristinehamn-у**<sup>70</sup> у Шведској налази се у некадашњој топлани која је оближњу болницу снабдевала топлотном енергијом. Зграда је у власништву града Kristinehamn-а, и пре конверзије била је у запуштеном стању иако је коришћена. Топлана је испражњена од машинске опреме и инсталација. Шире подручје око Музеја је обновљено и претворено у пословни и културни центар. Конверзија топлане у музеј изведена је у склопу пројекта *MUSEUMS* који је реализован у периоду 2001-2004, у коме је учествовало девет музеја из осам земаља, а који је подржан од стране Европске Комисије.<sup>71</sup> Циљ пројекта била је евалуација музејских зграда ради примене нових и иновативних технологија у постизању енергетске ефикасности и одрживости зграда, уз испуњавање архитектонских, функционалних, сигурносних, као и захтева контролисаног управљања условима окружења и постизања комфора.

Музеј чува и излаже дела интернационалне, националне и локалне савремене уметности, слике, скулптуре и инсталације. Амбиција музеја је да код посетиоца појача интерес за уметност и да стимулише унутрашњу рефлексију.<sup>72</sup>

---

<sup>67</sup> Property of Public Interest, Decree no. 1/86 of January 3; Special Protected Zone, Order in Council no. 140/93, "Diário da República", 2nd issue, no. 145 of June 23. Извор: Portuguese Association of Industrial Archaeology: Techno-Industrial Heritage Classified in Portugal. <[http://apai.cp.pt/e\\_patrn.htm](http://apai.cp.pt/e_patrn.htm)>.

<sup>68</sup> M. P. Diogo, 'Museums of Science and Technology in Lisbon', *Technology and Culture*, 49:3, July 2008, 764-772. <<http://etc.technologyandculture.net/2008/08/16/museums-in-lisbon>>.

<sup>69</sup> У пројекту су учествовали следећи музеји: *Centrale Montemartini*, Рим, *Musée d'Art et d'Industrie*, Roubaix, *Neues Museum Weserburg Bremen* и *Städtische Galerie im Buntentor Bremen*, Бремен. Подаци о Музеју и пројекту, уколико није другачије наведено, потиче са заједничког web сајта учесника пројекта: <<http://www.euromusees2001.org/In/menu.htm>>.

<sup>70</sup> European Commission, *MUSEUMS Museum of Modern Art – Kristinehamns Konstmuseum Kristinehamn, Sweden*, European Commission Directorate – General Energy and Transport.

<[http://erg.ucd.ie/museums/sweden-kristinehamn/brochure\\_kristinehamn.pdf](http://erg.ucd.ie/museums/sweden-kristinehamn/brochure_kristinehamn.pdf)>;

European Commission, *MUSEUMS Art Museum of Kristinehamn NNE5-1999-20, Final Technical Report – Sweden 2000-01-01 – 2004-12-31*, European Commission, Area: Energy and Transport.

<[http://eprints.sparaochbevara.se/485/1/Technical\\_final\\_report\\_publishable\\_SE\\_final2.pdf](http://eprints.sparaochbevara.se/485/1/Technical_final_report_publishable_SE_final2.pdf)>.

<sup>71</sup> G. Zannis et al., 'Energy efficiency in retrofitted and new museum buildings in Europe', *International Journal of Sustainable Energy*, Vol. 25, No. 3, 2006, 1–15.

<sup>72</sup> <<http://www.kristinehamnskonstmuseum.com/>>.

**Дуранго музеј открића**, у Дурангу, Колорадо, САД покренут је 1996. као пројекат Дечјег музеја у Дурангу. Због потреба за ширењем предложена је промена намене термоцентралне из 1892, која би обухватила конверзију термоцентралне у музеј и регенерацију подручја у коме се налази. Музеј ће током 2010. бити усељен у зграду коју са околним простором користи за своје активности.

Град Дуранго постао је власник места 1983. са циљем да у централу пресели канцеларије управе града и градску ватрогасну станицу, а околно подручје претвори у градски пословни центар. Недостатак финансијских средстава и сложеност посла на деконтаминацији терена спречили су планове. Партнерским наступом Градске управе и Дечијег музеја, од 1996. започело је прикупљање средстава за пројекат који се реализује у четири фазе, а којим је обухваћено: уређење запушеног приобаља, уклањање контамината из зграде и земљишта, уређење локације и прилаза, рехабилитација централне. Радови на деконтаминацији су завршени 2006. чиме је окончана прва фаза пројекта. У пројектовању се примењују принципи одрживог, интегралног пројектовања (IDP, integrated design process). Конзервација зграде врши се према условима и под надзором NPS-а и према NPS стандардима спада у третман рехабилитације.<sup>73</sup>

Музеј открића постаће интерактивни музеј где посетиоци свих старосних група могу да истраже улогу и значење енергије у прошлости, садашњости и будућности. Мото садашњих активности музеја садржан је у питању које је, што се употребе електричне енергије тиче, постављано и пре једног века „Да ли сте спремни за будућност?“.

---

<sup>73</sup> *Durango Discovery Museum at the Powerhouse: Economic and Fiscal Impacts - A Colorado Brownfields Case Study*, Development Research Partners and the Colorado Brownfields Foundation, August 2009. <<http://www.cdphe.state.co.us/hm/success/durango.pdf>>; *Durango Discovery Museum: Architectural Program - December 22, 2003 (Updated and Revised April 16, 2004)*. <<http://www.durangodiscovery.org/documents/DDMProgramFinal.pdf>>.

**Табела 2:** Упоредни преглед појединих аспеката примера из праксе

Назив музеја	МУЗЕЈ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	МУЗЕЈ МОДЕРНЕ УМЕТНОСТИ У KRISTINEHAMN-у	ДУРАНГО МУЗЕЈ ОТКРИЋА
Тип музеја	Технички	Уметнички	Технички; научни центар
Оснивач	Фондација EDP (и управља музејом)	Град Kristinehamn	Дечји музеј Дуранго
Место	Лисабон, Португал	Kristinehamn, Шведска	Дуранго, Колорадо, САД
Број становника	1.977.000 (2003. године) <sup>74</sup>	15.500 (2005. године) <sup>75</sup>	25.000 (2003. године) <sup>76</sup>
Првобитна намена зграде	Термоцентра на угаљ	Топлана на дрвени угаљ	Термоцентра на угаљ
Година градње	1914-1919	Највероватније почетком 20. в.	1892
Конверзија	1980их	2002-2003	2002-2010
Површина обухваћена конверзијом	На основу доступних извора нису познати подаци	Зграда 1.450 m <sup>2</sup> , од тога изложбени простор 330 m <sup>2</sup>	Површина терена 12.767 m <sup>2</sup> , зграда централе 743 m <sup>2</sup> , нови објекти за

<sup>74</sup> 2003 UN Population Estimate Revision

<sup>75</sup> European Commission, *MUSEUMS Art Museum of Kristinehamn NNE5-1999-20, Final Technical Report – Sweden 2000-01-01 – 2004-12-31*, European Commission, Area: Energy and Transport.

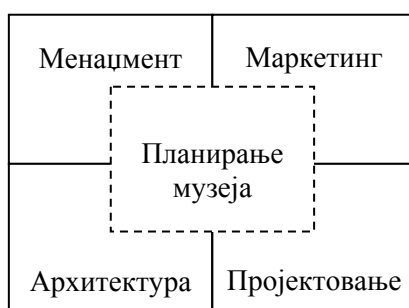
<[http://eprints.sparaochbevara.se/485/1/Technical\\_final\\_report\\_publishable\\_SE\\_final2.pdf](http://eprints.sparaochbevara.se/485/1/Technical_final_report_publishable_SE_final2.pdf)>.

<sup>76</sup> <[http://www.absoluteastronomy.com/topics/Durango,\\_Colorado](http://www.absoluteastronomy.com/topics/Durango,_Colorado)>.

			изложбе 1.114 m <sup>2</sup> ;
<b>Трошкови пројекта</b>	На основу доступних извора нема података	Укупни инвестициони трошкови (материјал и инсталације) за унапређивање унутрашње климе и смањење употребе енергије - 604.770 €.	Око 1.5 милион \$ (за ревитализацију централе и нову градњу); 4,3 милиона \$ уређење саобраћајних прилаза и саобраћајне инфраструктуре;
<b>Финансијска подршка пројекта</b>	1. Компанија за пренос и дистрибуцију електричне енергије - Energias de Portugal, S.A., EDP	1. Европска комисија; 2. Шведски истраживачки савет за животну средину, пољопривредне науке и просторно планирање – <i>Formas</i> ; 3. Национални одбор за становање, изградњу и планирање – <i>Boverket</i> ;	1. Град Дуранго; 2. Colorado Department of Local Affairs; 3. Colorado Department of Public Health & Environment; 4. Историјско друштво Колорада; 5. Дуранго центар уметности; 6. Музеј открића; 7. Округ Ла Плата; 8. NPS; 9. Приватни донатори и волонтери; 10. <i>Rebuild Colorado</i> .
<b>Примарни фактор ризика</b>	Климатско окружење (близина реке и мора, присуство соли у атмосфери)	Висока релативна влажност током зиме	Загађивачи
<b>Критеријум за избор примера</b>	Интеграција очуване опреме на сталној поставци; улога музеја у ширењу културе одрживог развоја	Решење у избору система за управљања условима климатског окружења, енергетска ревитализација зграде	Комплексност ревитализације; значај локалне заједнице; улога музеја у ширењу културе одрживог развоја.

#### IV. МЕТОДОЛОГИЈА РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ

Пројекат ревитализације је истовремено и *систем* – има структуру и подразумева реализацију међусобно повезаних активности у одређеном временском року и *процес* – има фазе које се одвијају утврђеним редоследом. Планирање ревитализације обухвата и планирање музеја у новој згради, што је специфично музеолошка дисциплина, као и планирање у оквиру дисциплина: маркетинг, менаџмент, архитектура и пројектовање. Позиција планирања музеја је централно постављена у овом процесу, и није независна од осталих дисциплина већ доприноси свакој од њих (слика 2).



**Слика 2:** Позиција планирања музеја у односу на остале дисциплине у планирању ревитализације  
(извор: G.D. Lord, B. Lord, 'Introduction: The Museum Planning Process', *The Manual of Museum Planning*, 3)

Ревитализација се реализује кроз:

1. истраживање и снимање стања музеја који ће постати корисник зграде (организација и функционисања институције, збирке, публика, програми и тржиште),
2. истраживање и снимање стања макроокружења и зграде индустријског наслеђа (вредности и значај, стање, архитектонски интегритет и историјски карактер зграде/места) – посматрање, мерења, узимање узорака, бележење и документовање, разговори итд;
3. анализу стања (анализа резултата истраживања, мерења, анализе узорака, прорачуни итд.);
4. анализу средине у којој се реализује пројекат ревитализације;
5. процену стања и процену ризика за зграду и збирке, као и процену фактора средине који делују или као ризик/претња или као повољност по пројекат;
6. синтезу налаза и имплементацију решења у појединачне пројекте.

## IV.1. Интегрално пројектовање

Процес интегралног пројектовања укључује стратегије одрживог у конвенционалне критеријуме пројектовања, за карактеристике и функције зграде, инсталиране техничке системе и цену пројекта. У овако дефинисаном прилазу, а у односу на аспект конзервације, у недостатку детаљних домаћих препорука примењена су конзерваторска искуства из најбоље праксе у конзервацији историјских зграда, *English Heritage*-а (Енглеска) и *National Parks Service*-а (САД).<sup>77</sup> У планирању музеја примењена је пракса *Lord Foundation* (Канада).<sup>78</sup> У контексту овог рада општа методологија ревитализације даје се у овом поглављу. Прилаз пројектовању система за управљање климатским окружењем разрађен је у поглављу V, а прилаз енергетској ревитализацији зграде у поглављу VI.

Да би се постигао успешан холистички пројекат, следећи **циљеви** пројектовања треба да буду разматрани и међусобно усаглашени (слика 3).<sup>79</sup>



**Слика 3:** Кординација циљева пројектовања

(адаптирано према: D. Prowler, FAIA, *Whole Building Design*. <[http://www.wbdg.org/wbdg\\_approach.php](http://www.wbdg.org/wbdg_approach.php)>)

<sup>77</sup> WBDG Historic Preservation Subcommittee, *Sustainable Historic Preservation*, National Institute of Building Sciences, USA, 2009. <[http://www.wbdg.org/resources/sustainable\\_hp.php?r=historic\\_pres](http://www.wbdg.org/resources/sustainable_hp.php?r=historic_pres)>; NPS, *Management Policies 2006: The Guide to Managing the National Park System*, NPS, U.S. Department of the Interior, Washington D.C., 2006; NPS, *A Checklist for Rehabilitating Historic Buildings*, NPS, Technical Preservation Services, Washington D.C. <<http://www.nps.gov/history/hps/TPS/checklist.htm#1>>; English Heritage, *Heritage Works*, 2006; English Heritage, *Building Regulations*, 2004.

<sup>78</sup> G. D. Lord, B. Lord, *The Manual of Museum Planning*, 2<sup>nd</sup> edition, AltaMira Press, USA, 2001.

<sup>79</sup> D. Prowler, FAIA, *Whole Building Design*, National Institute of Building Sciences, USA. <[http://www.wbdg.org/wbdg\\_approach.php](http://www.wbdg.org/wbdg_approach.php)>

1. Конзервација (одржање вредности, архитектонског интегритета и историјског карактера места и одржање вредности збирки);
2. Функционалност (просторне потребе и захтеви, перформансе система, као и издржљивост и ефикасно одржавање елемената зграде);
3. Безбедност и сигурност (физичка заштита људи и добара од природних хазарда и хазарда које узрокује човек);
4. Естетика;
5. Комфор и продуктивност (визуелни, акустички, климатски комфор за људе, ефективно коришћење технолошких алата, поузданост опреме и техничких система);
6. Одрживост (перформансе грађевинских елемената и стратегија које узимају у обзир утицај на окружење);
7. Приступачност особама са инвалидитетом;
8. Економска исплативост (избор елемената или компонената зграде на бази трошкова животног циклуса (LCC, Life-Cycle-Costing).

У односу на врсту радова који ће бити предузети на згради, са аспекта конзервације могући приступи су – очување, рехабилитација, рестаурација, или реконструкција.<sup>80</sup> Основне препоруке NPS стандарда за опције очувања, рехабилитације, рестаурације и реконструкције, са прилазом третирању механичких система и захтевима за постизање енергетске ефикасности, дати су у Прилогу В.

У доношењу одлука у конзервацији примењује се анализа трошкова и добити (cost-benefit анализа) којој се придружује процена ризика за сваку могућу опцију. Ова анализа је инструмент за доношење јавних одлука којима се остварују друштвени интереси.<sup>81</sup> Избор техничких елемената и компонената у згради врши се на основу LCC економске анализе засноване на процени животног циклуса материјала, елемената и система (LCA, life-cycle-assessment). Ова врста анализе је адаптација cost-benefit анализе са применом у пројектима где су бенефити примарно у смањењу трошкова. Циљ је да се изабере најповољнији приступ из неколико опција да би се постигла најнижа цена на дуги рок располагања или коришћења зградом. Многе мере за увођење енергетске ефикасности и смањење потрошње воде могу се учинити скупљим од других алтернативних мера уколико се посматрају само кроз почетне, иницијалне трошкове.

---

<sup>80</sup> K. D. Weeks, A.E. Grimmer, The Secretary of the Interior's Standards.

<sup>81</sup> M. Cassar, *Cost/benefits Appraisals for Collection Care: A practical guide*, Museums & Galleries Commission, UK, 1998. < [http://ucl.ac.uk/sustainableheritage/cost\\_benefits.pdf](http://ucl.ac.uk/sustainableheritage/cost_benefits.pdf)>.



Кроз LCC анализу често се покаже да ове мере коштају мање. LCC методологијом анализирају се пројектовање опреме, зграде као система и техничких подсистема, укључујући иницијалне трошкове, трошкове одржавања, поправки и замена, утрошка енергије и воде, и друге трошкове који ће се појавити у току претпостављеног животног века или времена располагања опремом, материјалима и системима. Метод комбинује све трошкове у годишњим нето износивама, своди их на садашњу вредност, и сумира, чиме се добија укупна LCC вредност.<sup>82</sup>

Одрживост пројекта процењује се на основу критеријума одрживости:<sup>83</sup>

- *стратешки* – холистичко планирање које узима у обзир све међусобне утицаје нпр. логистике, планирања простора, планирања ресурса, одлагања отпада итд.;
- *оптимизовано пројектовање* – избор структуре и пројектних параметара тако да се минимизују трошкови енергије, и узимајући у разматрање доступне материјале, заштиту окружења, економски аспект, безбедност, поузданост, одржавање система;
- *пројектовање на основу стручног знања* – значи да су систем/постројења/опрема пројектовани са оптималним коришћењем информационих технологија у циљу спречавања дуплицирања и оперативних кварова/неисправности, обезбеђивања рационалног одржавања, итд.;
- *трајност/дуговечност пројекта* – узима у обзир да животни век/трајност појединих елемената и подсистема није једнак, па се и потребе за обнављањем разликују; с тога се прави оптимални избор животног циклуса елемената и подсистема;
- *животни циклус пројекта* – значи да систем и његови подсистеми морају да буду пројектовани тако да задовоље одрживост кроз сваку фазу животног циклуса или у различитим условима који настају услед промене оптерећења/радних услова, промене еколошких услова или услед друштвених промена.

---

<sup>82</sup> A. Wilson, BuildingGreen, Inc. ed, 'Economic and Environmental Analysis', *Greening Federal Facilities: An Energy, Environmental, and Economic Resource Guide for Federal Facility Managers and Designers*, U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy - Federal Energy Management Program, May 2001, 12; G. Rebitzer et al., 'LCC - The economic pillar of sustainability: Methodology and application to wastewater treatment', *Environmental Progress*, Volume 22, Issue 4, American Institute of Chemical Engineers (AIChE), 2003, 241 – 249.

<<http://www3.interscience.wiley.com/journal/108067179/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>>.

<sup>83</sup> M. S. Todorović, *Buildings and HVAC's Energy Efficiency and Renewable Energy Sources Technologies to Reduce CO<sub>2</sub> and Other Ghg's Emissions, Harmony and Ethics of Sustainability*, ASHRAE Region-At-Large (RAL) Annual Regional Conference (ARC), Athens, Hellas September 25, 2005.

## IV.2. Фазе процеса ревитализације

Пројекат ревитализације се одвија кроз следеће фазе и етапе:

### I Фаза анализа и процена

- I.1. Процена сопствених могућности и формирање тимова
- I.2. Анализа средине и консултације
- I.3. Прелиминарни план ревитализације (концепт)
- I.4. Прелиминарни акциони план
- I.5. Планирање музеја
  - I.5.1. Анализа и процена публике и фактора тржишта
  - I.5.2. Анализа и процена збирки
  - I.5.3. Анализа и процена функција/делатности
  - I.5.4. Анализа и процена институционалних фактора
  - I.5.5. Дефинисање менаџмент плана конзервације збирки
  - I.5.6. План обнове музеја
  - I.5.7. Дефинисање потреба музеја у односу на физичко и организационо окружење (људи, простор, услови, функције)
- I.6. Планирање финансирања пројекта
- I.7. Анализе и процене за зграду и локацију (место)
  - I.7.1. Анализа доступне документације
  - I.7.2. Анализа вредности и значаја места
  - I.7.3. Анализа и процена архитектонског интегритета и очуване аутентичности зграде
  - I.7.4. Анализа и процена физичког стања зграде
  - I.7.5. Дефинисање менаџмент плана конзервације зграде
- I.8. Анализа законских процедура и стандарда

### II Фаза синтезе налаза/развој пројекта

- II.1. Идентификовање опција које задовољавају циљеве, прелиминарна студија изводљивости
- II.2. Разматрање утицаја на аутентичност и интегритет места
- II.3. Разматрање потенцијала за реверзибилне промене
- II.4. Полазни пројектни задатак (програм)
- II.5. Идејно архитектонско решење
- II.6. Конзерваторски услови и локацијска дозвола

III Фаза припреме и израде техничке документације (Техничка документација за грађење и реконструкцију објекта дефинисана је Законом о планирању и изградњи, *Службени гласник РС, бр. 72/2009*, чл. 111-119).

- III.1. Претходни радови
- III.2. Израда пројектног задатка за генерални пројекат
- III.3. Генерални пројекат и претходна студија оправданости
- III.4. Контрола и сагласност на генерални пројекат и претходну студију оправданости
- III.5. Израда пројектног задатка за идејни пројекат
- III.6. Идејни пројекат и студија оправданости
- III.7. Контрола и сагласност на идејни пројекат и студију оправданости; одобрење за изградњу

#### IV Фаза имплементације

IV.1. Пројектни задатак за главни пројекат

IV.2. Главни пројекат

IV.3. Техничка контрола главног пројекта;

IV.4. Ревитализација / извођење радова

IV.5. Пројекат изведеног објекта

IV.6. Технички преглед објекта

IV.7. Употребна дозвола; упис права својине у земљишне књиге

#### V Фаза коришћења

V.1. Усељавање у зграду

V.2. Постављање експоната

V.3. Отварање музеја за посетиоце

V.4. Управљање условима физичког и организационог окружења

V.5. Праћења стања у *реалним условима* ради процене утицаја пројектантских одлука и изабраних стратегија конзервације енергије

V.6. Анализе и процене стања (Снимање стања конзервације – стање макрокружења, збирки и зграде; Анализа стања конзервације; Процена стања конзервације; Процена стања предмета; Процена ризика, управљање ризицима).

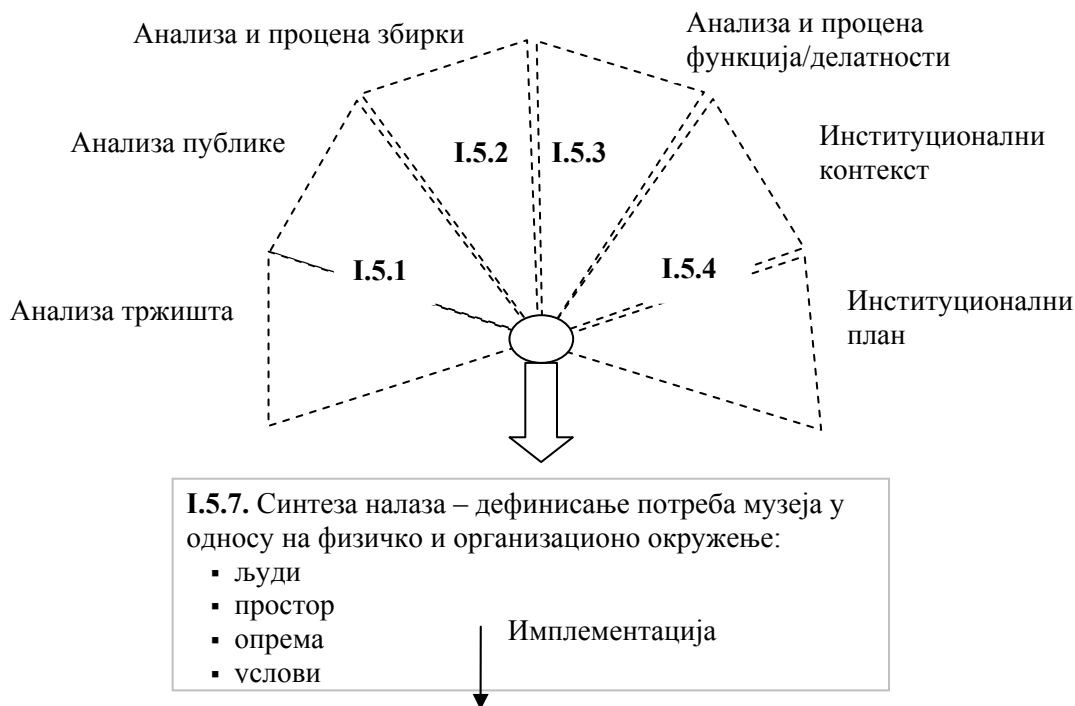
За достизање оптималних решења у интегралном пројектовању *одрживе зграде музеја* од кључне важности је усаглашеност са пословним планом музеја којим се дефинишу садржаји зграде која се посматра као систем и функције система које произилазе из коришћења. Сваки од циљева пројектовања је значајан сам по себи, али пројекат може бити успешан само уколико се повезаност и међузависност циљева постављених за све системе у згради, разумеју, процене и координисано спроведу.

Циљеви **планирања музеја** су дефинисање потреба (људи, простор, услови, функције) и акција за њихово испуњење на начин који је ефикасан за одржање и интерпретирање музејских збирки, и интелектуално и естетски задовољавајући за посетиоце. У односу на то на шта је усмерено, за шта или за кога се планира, планирање музеја се може сагледати и као планирање за збирке, планирање за људе и планирање за зграду.<sup>84</sup> Потребне музеја које ревитализацијом треба да буду задовољене утврђују се на основу четири врсте процена: процена фактора тржишта, процена збирки, процена изложби и програма, и процена функционисања (процена институционалних фактора). Свака од процена заснована је на претходно обављеној анализи и има сопствену методологију процене или апарат којим се процењује. Подела на групе фактора извршена је у односу на предмет анализе сваке од група, али је приступ у анализи

---

<sup>84</sup> G. D. Lord, B. Lord, 'Introduction: The Museum Planning Process', *The Manual of Museum Planning*, 7.

холистички, односно узима у обзир интеракцију група фактора које чине целину (слика 4).



**Слика 4:** Анализе у планирању музеја

(извор: G. D. Lord, B. Lord, 'Introduction: The Museum planning Process', *The Manual of Museum Planning*, 3)

Кључ успешног процеса ревитализације је учешће стручњака различитих специјалности који у пројекат треба да буду укључени од самог почетка. Интегралан приступ одступа од типичних процеса планирања и пројектовања који се ослањају на експертизу међусобно изолованих стручњака – конзервација, превентивна конзервација, општа архитектура, различите техничке области – што може довести до предлагања решења која су међусобно конфликтна. Радећи заједно ови учесници могу да идентификују и развију *комплементарна и прилагођена решења* задовољавајући захтеве и циљеве.

И професионалци укључени у поље конзервације по свом занимању потичу из различитих области: друштвене и хуманистичке науке, природне и техничке науке, уметност и друге области. То одражава чињеницу да је конзервација наслеђа мултидисциплинарно настојање, али се у пракси не постиже увек права интердисциплинарна сарадња. Ако би се графички, једноставно и уопштено, могла

приказати конзерваторска пракса, била би то линерана стаза са различитим групама професионалаца ангажованих у сваком од појединачних практичних корака (слика 5).<sup>85</sup>



**Слика 5:** Политика и пракса конзервације (извор: *Value and Heritage Conservation*, 4, 5)

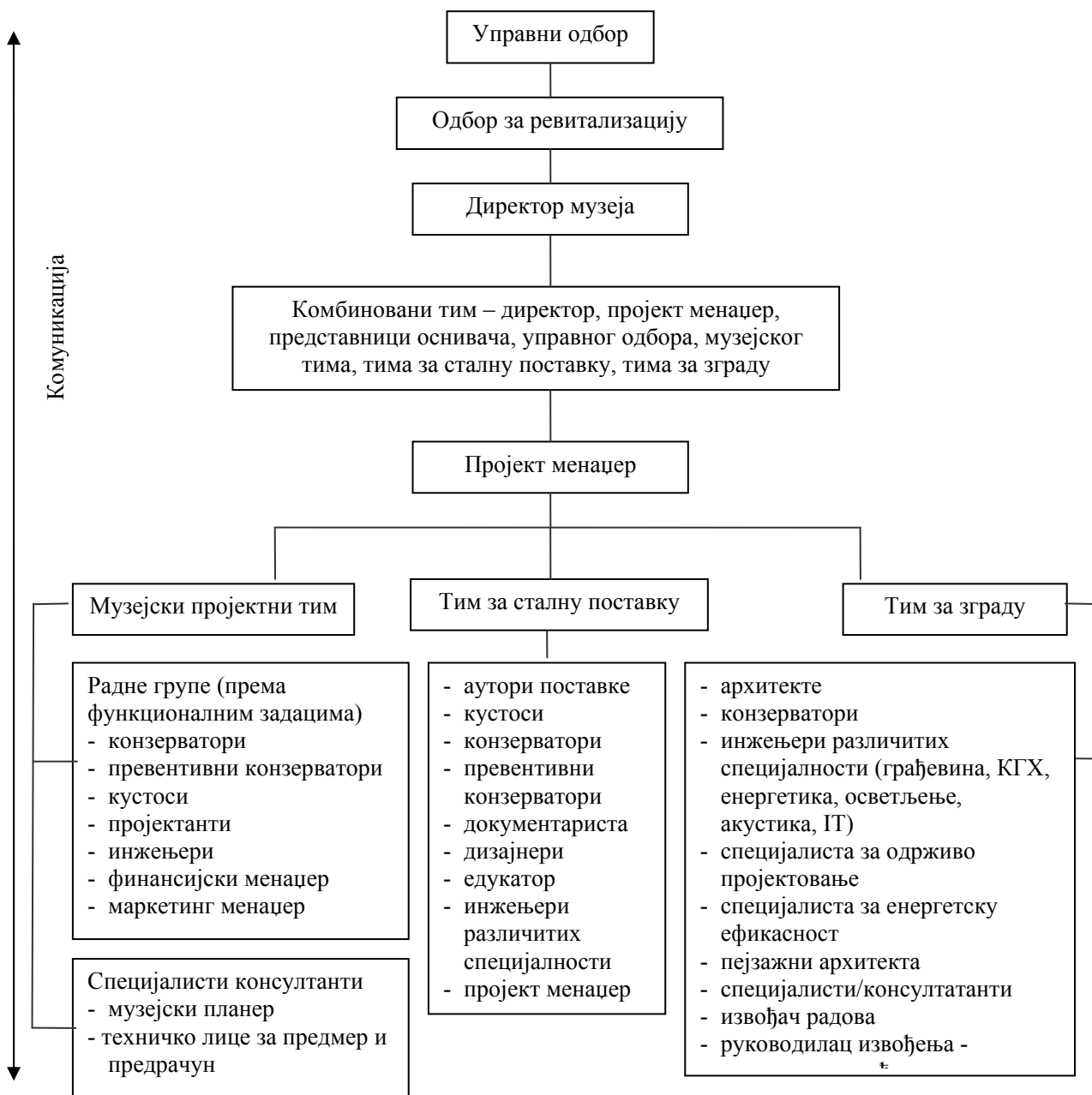
Лево: Приказ политике и праксе конзервације најчешће заступљен у пракси, где различити аспекти активности у конзервацији често остају међусобно раздвојени, стварајући утисак да је конзервација изолована од друштвеног контекста.

Десно: Могућа будућност политике и праксе конзервације, која се већ остварује, где су различити аспекти конзерваторске праксе, друштвени контекст и учесници у конзервацији повезани и делују кохерентно.

Промене у теоријском приступу конзервацији, премештање тежишта са предмета или места самих по себи на њихове вредности и контекст захтевају и другачији међусобни однос учесника у конзервацији. Стварни извор значења наслеђа је контекст – вредности које су људи сагледали у предметима и местима, функционалне, културне, просторне, интелектуалне или друге врсте односа и релација које успоставља наслеђе, функције којима служи и употреба у коју је стављено. Да би се контекст очувао потребна је већа кохезија, повезаност и интеграција свих учесника у конзервацији, тако да њену путању чине, не одељене, већ интегрисане сфере.

Структура тимова и хијерархијски однос учесника у процесу ревитализације приказан је сликом 6.

<sup>85</sup> E. Avrami et al. (eds.), *Value and Heritage Conservation*, 3.



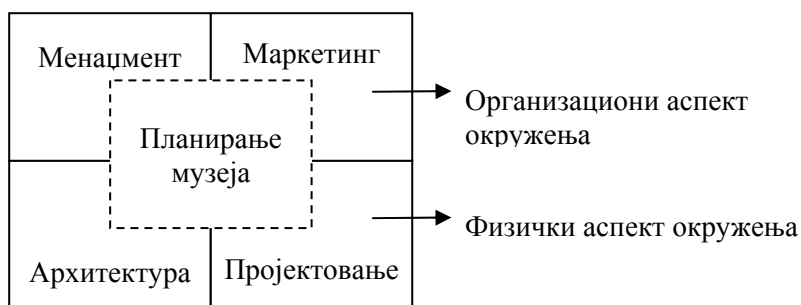
**Слика 6:** Учесници у процесу планирања музеја и ревитализацији зграде (адаптирано према: G. D. Lord, B. Lord, 'Introduction: The Museum Planning Process', *The Manual of Museum Planning*, 10)

### IV.3. Улога превентивне конзервације у ревитализацији

„Планирање музејске зграде је дуг, сложен процес због тешкоћа које ова врста зграда представља за пројектанстким тим. Схватајући улогу коју треба да игра превентивна конзервација, као и начин којим превентивна конзервација може да пружи допринос од вредности за пројектантски тим, и учешће превентивног конзерватора у

тимском раду може бити продуктивније. Будући да нема јединственог решења које може бити примењено на све зграде, и како превентивни конзерватори немају ауторитет одлучивања, студирање зграде да би се видело да ли је конзерватор дао добар савет није одговарајући метод процене његовог доприноса. Улога превентивне конзервације може бити просуђена на основу тога да ли је или није одбор за зграду био у могућности да донесе квалификовану одлуку [одлуку на основу поседовања правих информација], а не на основу тога да ли је или није донета коректна одлука у погледу очувања.<sup>86</sup>

Применом методологија превентивне конзервације у процесу ревитализације одређују се потребе збирки у односу на окружење, које усмеравају избор *стратегија управљања условима окружења музејских предмета*. Појам *окружења* је комплексан и појављује се у *физичком и организационом виду*, па стога и управљање окружењем обухвата и физичке односно техничке и организационе стратегије управљања. У односу на поље одговорности, „потребе музејских збирки у односу на *окружење* су на првом месту одговорности музејских менаџера“.<sup>87</sup>



*Физичко окружење* у просторном смислу чине: макроокружење, зграда коју треба ревитализовати и унутрашњи простор зграде који се посматра као будуће унутрашње окружење. Жељени режим овог окружења биће успостављен кроз архитектонско пројектовање зграде као система и инжењерско пројектовање техничких подсистема. *Организационо окружење* укључује мисију музеја, функције које остварује, ресурсе и институционалне активности, планирање, менаџмент, маркетинг, односе с јавношћу, организацију, правилнике, процедуре... Услови организационог окружења се успостављају у првој фази процеса ревитализације, у фази планирања музеја.

<sup>86</sup> M. Frost, 'Working with Design Professionals: Preventive Conservators as Problem Solvers, not Problem Creators', *Preventive Conservation: Practice, Theory, and Research. Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress, 12-16 September, 1994* (Ashok Roy and Perry Smith eds.), IIC, London, 1994, 21.

<sup>87</sup> M. Cassar, *Environmental Management Guidelines for Museums and Galleries*, The Council for Museums, Archives and Libraries with Routledge, London, 1995.

Управљање условима окружења обухвата контролу, надзор и управљање потенцијалним ризицима по збирке или управљање факторима који су узрок пропадања материјала, а потичу из окружења, са циљем да се њихово дејство избегне (елиминисати фактор), блокира (изоловати предмет), детектује, да се на детектовано дејство реагује (утицати на фактор) или да се предузму мере куративне конзервације за опоравак предмета.<sup>88</sup> Фактори пропадања су: физичке силе, крађа и вандализам, људски фактор, ватра, вода, штеточине, загађивачи, светлост, неодговарајућа температура и неодговарајућа релативна влажност. Ови фактори су одабрани тако да представљају све узроке који се јављају у окружењу предмета.<sup>89</sup> Људски фактор као фактор ризика појављује се у сложенем облику, и сажима деловања која делују из јавности (незнање, игнорисање, заборав...) и професионалног сектора где се испољавају кроз недостатке – културног пројекта, правног и административног оквира, планирања, програма, интерне и екстерне комуникације, контроле, свесности, мотивације, и недостатка поштовања према културном наслеђу.<sup>90</sup>

Избору стратегије управљања условима у новој згради музеја, претходи доношење одлуке која се заснива на емпиријском истраживању (снимање и преглед стања), анализи стања, процени стања и процени ризика (I.5. и I.7.4). Током анализе стања идентификују се и описују проблеми, и успостављају односи међу проблемима (неки проблеми могу бити узрок другима или последица других, или могу бити паралелни). Да би се описало стварно стање ствари врши се *избор референтних система* – система који се желе достићи и *индикатора стања* – података или променљивих које описују стање макроокружења, зграде и збирке. Састав референтног система и избор индикатора су основа за дијагностику – констатовање недоследности између тренутног стања које се анализира и оног које се жели достићи.<sup>91</sup>

Применом методологије превентивне конзервације, у иницијалној фази припреме пројекта ревитализације, успоставља се релација између индикатора стања и пројектантских задатака архитектонског и инжењерског пројектовања за разраду у

---

<sup>88</sup> *Ten Agents of Deterioration*, Canadian Conservation Institute.  
<<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/index-eng.aspx>>.

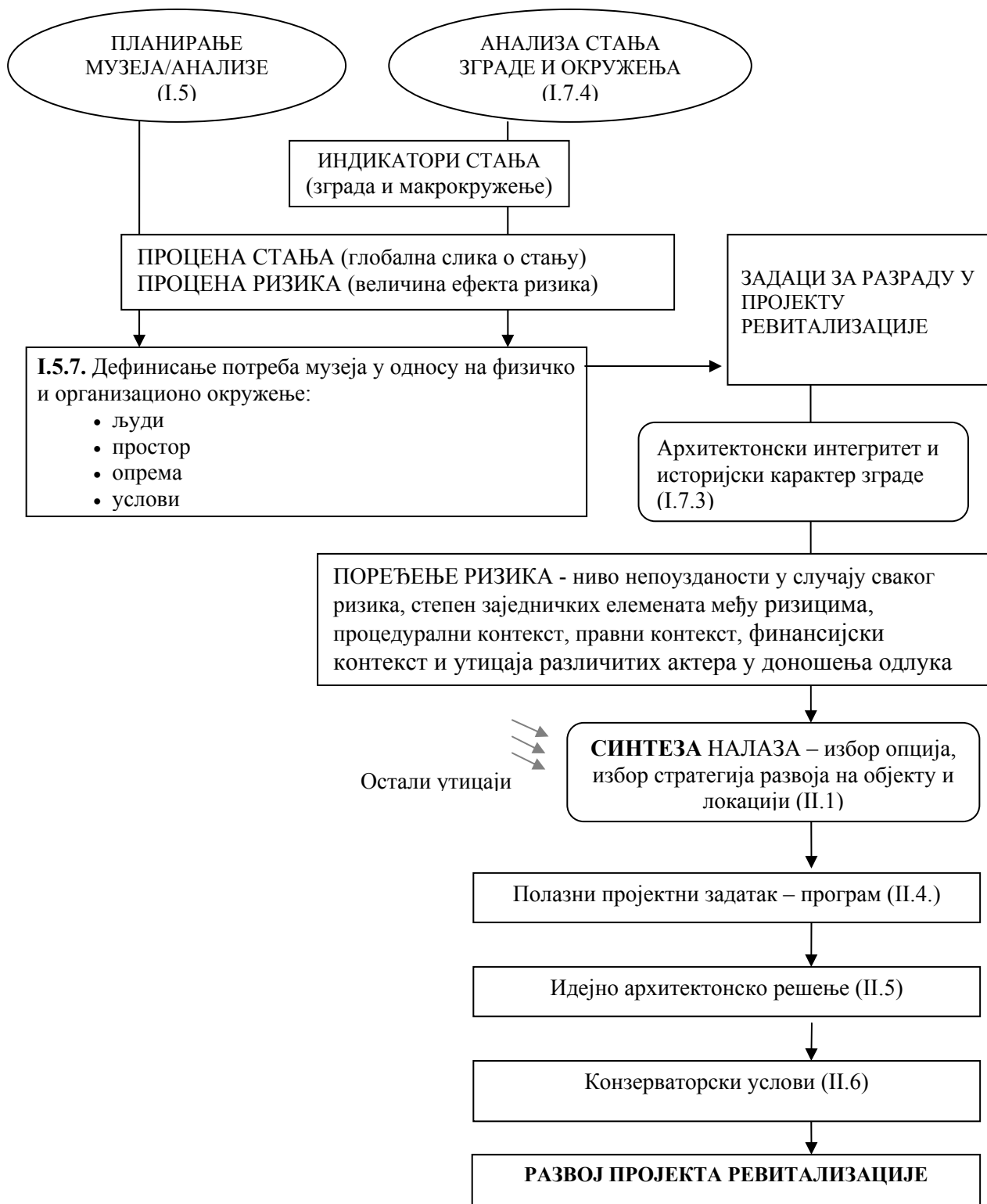
<sup>89</sup> <[http://www.iccrom.org/eng/prog\\_en/01coll\\_en/archive-preven\\_en/2007\\_06risks\\_glossary\\_en.pdf](http://www.iccrom.org/eng/prog_en/01coll_en/archive-preven_en/2007_06risks_glossary_en.pdf)>.

<sup>90</sup> Gael de Guichen, предавања *Историја превентивне конзервације*, Универзитет у Београду – Мултидисциплинарне мастер студије, област: Превентивна конзервација, 2008/2009.

<sup>91</sup> Denis Guillemard, предавања *Процена услова конзервације*, Универзитет у Београду – Мултидисциплинарне мастер студије, област: Превентивна конзервација, 2008/2009.



пројекту ревитализације и идентификују аспекти који могу довести до конфликтних решења (слика 7).



Слика 7: Улога превентивне конзервације у процесу ревитализације

Један индикатор стања може да утиче на формулисање више од једног захтева за пројектанте. С обзиром на обим подухвата ревитализације, број индикатора је већи него у редовној анализи која ће се спроводити у фази коришћења зграде. Процес анализе и процене физичког окружења *спроводи тим* у који су укључени: конзерватори, кустоси, архитекта и инжењери, чланови тима за зграду и пројектног музејског тима. Овим процесом је обухваћена и анализа енергетске ефикасности зграде. Чланови пројектног музејског тима ће одредити музеолошке параметре – потребе у односу на физичко окружење (I.5.7). Чланови тима за зграду анализирају физичко стање зграде (I.7.4) и препознају и дефинишу вредности зграде које треба штитити (I.7.3). На основу ове две групе налаза дефинишу се подаци као полазна основа за идентификацију опција радова на згради и локацији (II.1) и даљи развој пројекта.

На основу идејног архитектонског решења (II.5) – дефинисање садржаја, обима и природе подухвата, просторна диспозиција, изгледи, материјализација, итд.) надлежна служба заштите дефинисаће конзерваторске услове за зграду (II.6).

#### IV.4. Снимање и анализа стања индустријске зграде

Како су музеји установе које чувају и штите културно наслеђе, и истовремено омогућавају коришћење културног наслеђа посетиоцима, с тога се и функције зграде дефинишу у односу на ове две функције музеја. Генерално, функције зграде су: заштита од деловања фактора ризика на музејске збирке; обезбеђивања комфора; уштеда енергије.

Типови и основне карактеристике индустријских зграда приказани су у Прилогу С. Према структуралним обележјима индустријске зграде могу бити груписане у три карактеристична типа:<sup>92</sup>

1. високоносиве грађевине – објекти типични за XIX век, са неколико спратова, масивне конструкције, често са ограниченим висинама таваница; у унутрашњем простору са стубовима од челика, ливеног гвожђа или дрвене грађе;

2. грађевине од челичне или бетонске конструкције – вишеспратне грађевине типичне за период од почетка до средине XX века, зидане од цигле или са омотачем

---

<sup>92</sup> Структурална обележја, предности, недостаци и скривени хазарди индустријских зграда: В. Bordass, М. Cassar (ed.), *Museum Collections in Industrial Buildings*, UK Museum & Galleries Commission, The Conservation Unit, 1996, 4.  
<[http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/MC\\_industrial\\_buildings.pdf](http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/MC_industrial_buildings.pdf)>.

пресвученим циглом; од 1930-их у градњи се све више примењује бетон, а завршни фасадни слој је од лакших материјала;

3. једноспратне грађевине – блиске типу хангара; са више облика и габарита; кров је често покривен металним или плочама од салонита - азбестног цемента, са отвором у крову за пролаз дневног светла; зидови су од цигле или блокова, подови од бетона, не увек ојачани и изоловани.

Нова намена индустријске зграде може бити и само музејски депо (затвореног, отвореног или мешовитог типа) за један музеј или више музеја. У том случају не би смо могли да говоримо о ревитализацији и планирању музеја, већ о рехабилитацији зграде и планирању депоа. Али и пројекат рехабилитације садржао би анализу зграде која се овде разматра.

**Предности** индустријских зграда: једноставан, праволинијски план основе; велики отвори на вратима за утовар/истовар; висока таваница обезбеђује повећан волумен простора који се користи за депо или излагање предмета великих димензија; постојање теретног лифта за пренос предмета на више спратове; прегледан унутрашњи простор омогућава комотно кретање; равне подне површине без промене нивоа; добра носивост подне конструкције; често су то неупадљиви објекти који не скрећу пажњу људи, што повећава степен безбедности.

**Недостаци** који се могу отклонити, уколико не постоје конзерваторска ограничења, углавном се односе на карактеристике зграде које утичу на стабилност унутрашње климе, а отклањају се додавањем слоја топлотне изолације омотачу зграде, поправљањем прозора, заменом стакла, прецизним извођењем унутрашњих завршних радова и избором начина управљања унутрашњим климатским окружењем. Степен интервенција који ће бити изведен на отклањању недостатака ограничен је конзерваторским условима који поштују архитектонски интегритет и историјски карактер зграде.

**Недостаци који се тешко отклањају:** објекти се налазе у близини или су део индустријске зоне са великим присуством загађивача и прашине; неприступачна локација, лош прилаз; локација на необезбеђеним, изолованим местима, лоша физичка безбедност; плавно или влажно земљиште, влажни или плављени подруми; у градњи коришћени неодговарајући материјали; ниски стандарди градње; превише међусобно близу постављених стубова у унутрашњем простору; недовољан капацитет носивости;

ограничења у интервенцијама ради довођења новој намени уколико је објекат под заштитом;

**Скривени хазарди** за које је искуство показало да се открију тек у фази извођења радова су: контаминираност, присуство загађивача, остатака индустријског процеса, у зидовима, подовима и на самој локацији;<sup>93</sup> пропао бетон, посебно у влажним географским зонама; трула дрвена конструкција; корозија металне конструкције; пукотине и отвори на фасади кроз које продире вода. Контаминираност настаје због коришћења, складиштења или депоновања (одлагања) бројних сировина или хемијских супстанци које се користе у производњи, а које доспевају у ваздух или се депонују у земљишту, као и због дугогодишњег коришћења фосилних горива и нафтних деривата као енергената. Хемијске материје које могу настати сагоревањем ових енергената су: једињења антимона, арсена, бакра, баријума, кадмијума, мангана, никла, олова, селенијума, сребра, хрома, цинка, као и формалдехид, хлороводонична киселина, хидрофлуорна киселина, сумпорна киселина, дим или прашина ванадијума.<sup>94</sup>

Овде се наводе карактеристике типичних загађивачи који се налази на индустријским местима (поред уобичајено присутних атмосферских загађивача): азбеста, живе, олова, полихлорисаних бифенила (PCB), полицикличних ароматичних угљоводоника (PAH), радона и лож уља.<sup>95</sup> Осим што су отровни, они су и перзистентни одн. отпорни или дуготрајни у животној средини.

**Азбест** је назив за групу од шест различитих влакнастих минерала (амозит, хризотил, и влакнасте врсте тремолита, актинолита, и антофилита) који се природно налазе у окружењу. Влакна минерала су дугачка, довољно јака и флексибилна да могу да се упредају и отпорна су на топлоту. Због ових карактеристика азбест је доста коришћен материјал у грађевинарству – топлотна изолација кровног покривача, таваница и подова, као кровни покривач (салонит – азбест-цементни кровни покривач), и у саставу је материјала за водоводне и канализационе цеви већих пречника за магистралне правце.

---

<sup>93</sup> Карактеристичан пример који илустрuje значај скривених хазарда је конверзија дизел електричне централе Bankside Power Station у Лондону, у галерију модерне уметности Tate Modern. Радови су започети 1995. Првобитно је планирано да се задрже постојећи структурални елементи зграде, бетонски кров на турбинској хали, као и бетонски подови. Међутим испитивањем материјала откривено је велико присуство загађивача – карбоната, па су с тога и овај кров и подови скинути. Непланирани радови у фази извођења увећавали су износ трошкова предвиђених у фази планирања. Наводи се према: Н. Searing, *Art Spaces: The architecture of four Tates*, Tate, London, 2004.

<sup>94</sup> *Industrial Pollution Prevention Planning – Meeting Requirements Under the New Jersey Pollution Prevention Act*, New Jersey Department of Environmental Protection, Office of Pollution Prevention and Permit Coordination, 2000, 3. <<http://www.nj.gov/dep/opp/pc/rules/thecomp1.pdf>>.

<sup>95</sup> US Agency for Toxic Substances and Disease Registry. <<http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html>>.

**Жива** је метал присутан у природи у неколико облика. У комбинацији са другим елементима, као што су хлор, сумпор, кисеоник формира неорганска једињења живе или „соли“, које су обично у облику белог праха или кристала. Са угљеником даје органска једињења. У индустрији метална жива се користи у производњи гасова хлора и каустичне соде, термометара и батерија. Неорганска жива (метална жива и живина неорганска једињења) долази у ваздух из лежишта руда, сагоревањем угља и отпада, као и из производних погона, одакле прелази у воду или земљу.

**Олово** се у мањим количинама налази у земљиној кори. Присутно је у свим деловима окружења. Најчешће настаје као производ људских активности, сагоревањем фосилних горива, активностима у рудницима и различитим индустријским гранама. Употреба олова присутна је у производњи батерија, муниције, металних производа (лемова и цеви), и уређаја за заштиту од X-зрачења.

**Полихлорисани бифенили** (polychlorinated biphenyls, PCBs) су смеша до 209 појединачних једињења хлора. Неки PCB постоје у ваздуху у облику паре. PCB су коришћени за хлађење и подмазивање трансформатора, кондензатора и друге електричне опреме, јер не сагоревају брзо и добри су изолатори. Природни извори PCB-а нису познати. PCB долази у ваздух, воду и земљу у току производње, коришћења и одлагања, као и случајним просипањем или цурењем током транспорта, цурењем из трансформатора и електричне опреме, горењем производа који га садрже, као и неправилним одлагањем индустријског отпада и производа (неуређене депоније). Када доспе у ваздух не распада се и задржава се у атмосфери дужи временски период. Ваздухом се преноси на велике даљине и депонује у подручјима доста удаљеним од места где је настао.

**Полициклични ароматични угљоводоници** (polycyclic aromatic hydrocarbon, PAH) су група од преко сто различитих хемикалија које се у индустрији формирају током некомплетног сагоревања дрвета, угља, мазута, нафте и гаса. Налазе се у издувним гасовима возила која користе бензин и керозин, а такође настају и некомплетним сагоревањем отпада. Обично се налазе као смеша два или више једињења, као што је чађ. Неке врсте PAH-а се користе у производњи боја, пластике, синтетичких влакана и пестицида, или се производе и користе у другим гранама хемијске индустрије. Ове врсте PAH-а су обично без боје, беле или бледо жуте боје.

**Радон** је радиоактивни племенити гас без мириса који настаје при распаду уранијума или торијума. Као једноатомни гас лако продире у многе обичне материјале,

папир, кожу, пластику мање густине (пластичне кесе), боје и грађевинске материјале као што су гипсане плоче, бетонски блокови, малтер, терпапир, дрвене панеле, и изолацију. Пукотине у подрумима и темељима могу садржати повишене нивое. Повишени ниво радона присутан је на местима са повишеним вредностима уранијума или торијума (близина рудника или у операцијама мљења које укључују метале и фосфате).

**Лож уља** су смеше од жуте до светло браон боје које потичу из сирове нафте. Добијају се различитим процесима рафинирања, у зависности од даље употребе. Међусобно се разликују по угљоводоничном саставу, тачки кључања, хемијским додацима и намени. Користе се као гориво за машине, лампе, грејалице, котларнице и пећи (керозин, дизел уље, млазна горива, уља за кућно ложење). Неке супстанце које се налазе у лож уљима лако испаравају, док се друге лакше растварају у води.

#### IV.5. Синтеза налаза

У току припреме пројектних задатака за пројекат ревитализације, узимајући у обзир и потребе за конзервацијом енергије и постизање енергетске ефикасности, највећи број разматрања и анализа тиче се омотача зграде због бројних функција које има (слика 8). Ово је и подручје *конфликтних циљева*, јер се многе историјске зграде хидротермички понашају сасвим другачије од модерних зграда.



**Слика 8:** Вишефункционалност омотача зграде

Циљ да омотач зграде има што већу термичку инерцију и већу брзину сушења од брзине влажења, што се постиже додавањем и/или постављањем топлотне изолације, ваздушне баријере или парно-ваздушне бране, може да дође у конфликт са циљем да се обезбеди да омотач зграде „дише“, да ослобађа и апсорбује влагу, на пример ону која потиче од наноса кише, или се подиже из темеља, или потиче од кондензације. Влага може да се креће кроз порозне традиционалне грађевинске материјале док испарава, интерно и екстерно. Модерни непропусни грађевински производи опструишу овај процес – уместо да извлаче влагу, они је најчешће зауставе унутра, убрзавајући процес распадања материјала. Присуство порозних материјала у зидовима и таваницама је од непроцењиве помоћи у одржавању постојаности релативне влажности у унутрашњем простору.<sup>96</sup>

Главни ризици по историјску зграду који могу да произађу из конфликта циљева, а које треба минимизовати су:

- влага заробљена унутар грађевинског материјала нпр. постављањем топлотне изолације са унутрашње стране (а не са спољашње стране), што је због очувања историјског карактера фасаде за неке зграде једино решење;
- кондензација у негрејаним подручјима зграде; кондензација у топлотним мостовима, посебно у угловима;
- стопа вентилације и грејање који су недовољни за уклањање влаге (у пропустљивим омотачима, важно је да се не смањи превише стопа вентилације, јер то може да зароби влагу унутар зграде).

С тога је потребно је узети у обзир:<sup>97</sup>

- да интервенције не доведу до оштећења у омотачу зграде;
- значај кретања влаге кроз омотач и смањивање препрека за проток влаге – употреба хидроскопних грађевинских материјала који омогућавају кретање влаге унутар и ван грађевинског материјала;
- смањивање поремећаја у структурном ткиву омотача.

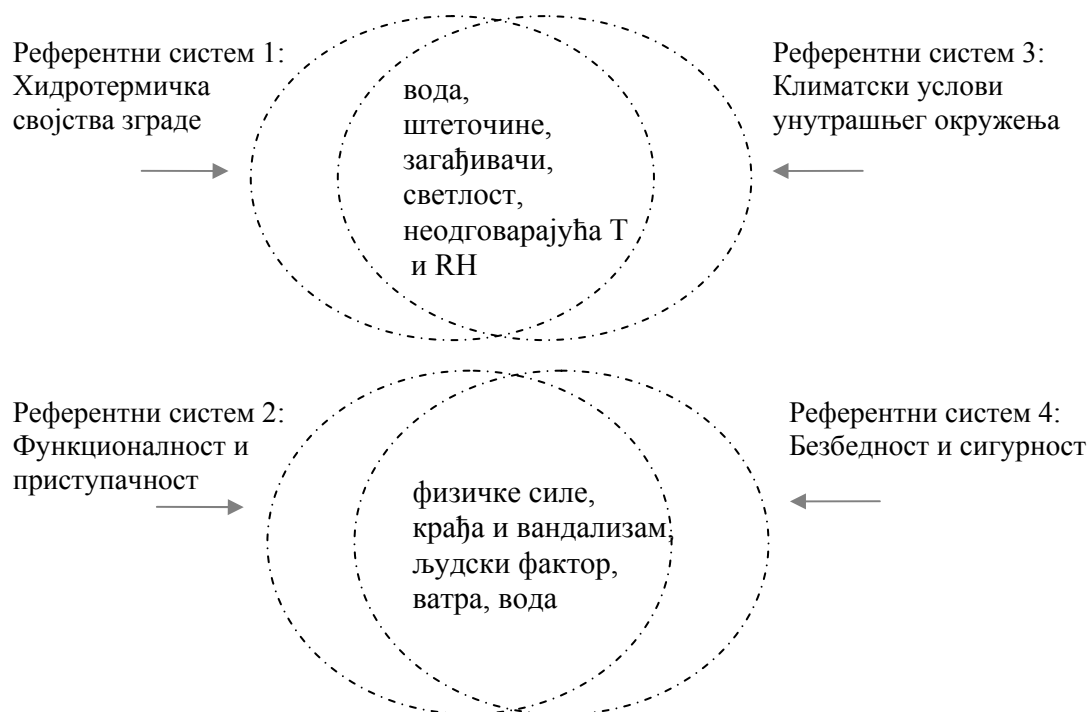
---

<sup>96</sup> „Апсорбујући зидови и плафони ће значајно побољшати климатску стабилност унутрашњих простора који се вентилирају једном изменом ваздуха на сат, или мање. Ова стопа је неадекватна за популарне музеје и галерије, али је разумна за мање посећене музеје, студијске збирке и читаонице. Порука је јасна: у овоме је неискоришћен ресурс за контролу климе у музејима“. Т. Padfield, 'On the usefulness of water absorbent materials in museum walls', *Proceedings of the 12th triennial meeting of the Committee for Conservation of the International Council of Museums*, Lyon 1999, Vol. 2, 83-87.  
<[http://www.conservationphysics.org/icom\\_cc99/icom\\_cc99.pdf](http://www.conservationphysics.org/icom_cc99/icom_cc99.pdf)>

<sup>97</sup> English Heritage, *Energy Conservation in Traditional Buildings*, 2.

Методологија превентивне конзервације је компатибилна са методологијом интегралног пројектовања, јер разматра сва релевантна питања истовремено одн. симултано како би се неколико проблема решило са једним решењем. Референтни системи, изабрани у односу на циљеве пројектовања (слика 3), који потенцијално могу да садрже међусобно несагласна или конфликтна решења и у односе на које је интегрално сагледавање од посебне важности за очување збирки приказани су сликом 9.

Елементи за снимање и анализу збирки разрађени су у поглављу VII.4 студије случаја, док је анкета за анализу и преглед стања макроокружења и зграде разрађена у развојном плану студије случаја (VII.5). У наставку је дат преглед референтних система и индикатора стања који упућују на одређени пројектни задатак. Број у загради означава да ли индикатор стања потиче из анализе макроокружења (1), омотача зграде и унутрашњег простора зграде (2), или из анализе збирки (3).



Слика 9: Комплементарност референтних система у односу на утицај фактора риика



## 1. Референтни систем: Хидротермичка својства зграде

Индикатори стања	Задаци за разраду у пројекту ревитализације
Спољна температура (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ топлотна изолација омотача зграде;</li> </ul>
Спољна релативна влажност (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ употреба материјала који: су отпорни на влагу; онемогућавају дифузију водене паре; смањују могућност појаве кондензације; имају способност регулације влажности ваздуха – упијања/отпуштања влаге итд.;</li> </ul>
Образац падавина (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ дренажа терена;</li> <li>▪ одвод атмосферских падавина са крова и тла;</li> </ul>
Осунчаност (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ могућности за употребу соларне енергије;</li> </ul>
Вегетација и пејзаж у околини зграде (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ употреба материјала који: су отпорни на влагу;</li> </ul>
Суседне зграде (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ употреба материјала који су отпорни на влагу, имају способност регулације влажности ваздуха;</li> <li>▪ одвод атмосферских падавина;</li> </ul>
Плочници и паркинзи (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ дренажа воде, одвод атмосферских падавина, канализациони систем;</li> <li>▪ израда нових тротоара са адекватним падом и нивелација терена;</li> </ul>
Спољни извори воде (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ дренажа воде, одвод атмосферских падавина;</li> </ul>
Положај зграде (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ смањивање топлотног оптерећења – делови фасаде, стаклене површине које треба додатно заштитити или додатно топлотно изоловати;</li> <li>▪ избор оптималних места на фасади или крову за постављање соларних ћелија за конверзију светлосне енергије у топлотну или електричну;</li> </ul>
Материјали у омотачу зграде (зидови, кров, прозори) (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ топлотна изолација;</li> </ul>
Стање крова (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поправка или замена кровног покривача и/или (делова) кровне конструкције), пројектовање одвода атмосферске воде, опшивки, окапница, снегобрана,...;</li> <li>▪ одвод атмосферских падавина са крова;</li> </ul>
Стање спољних зидова (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ хидроизолација зидова од спољне атмосферске, унутрашње и капиларне влаге – изолационе траке, изолациони премази, пенетрати, системи за пресецање капиларне влаге, итд.; фунгицидни премази;</li> <li>▪ дренажни систем и систем атмосферске канализације;</li> <li>▪ израда нових тротоара са адекватним падом и нивелација терена;</li> </ul>

Стање подова (2)	▪ изоловање и завршна обрада подова;
Стање темеља (2)	▪ изолациони радови на темељним зидовима;
Унутрашњи извори влажности (2)	▪ степен и врсте конзерваторских интервенција у унутрашњости зграде (нпр. санирање оштећења на мрежи водовода и канализације, уклањање влагом оштећених облога зидова, природно исушивање влагом натопљених зидова – дуго траје код дебљих носећих зидова, па је потребно предвидети време у току извођења; код мањих преградних зидова је понекад боље срушити и сазидати нов зид уколико степен заштите објекта то дозвољава, израда хидроизолације применом одговарајућег система, израда зидне облоге и завршна обрада зидова);

## 2. Референтни систем: Климатски услови унутрашњег окружења

Индикатори стања	Задачи за разраду у пројекту ревитализације
Спољна температура (1)	▪ стратегија управљања унутрашњом температуром;
Спољна релативна влажност (1)	▪ стратегије управљања нивоом релативне влажности;
Образац падавина (1)	▪ стратегије управљања нивоом релативне влажности;
Осунчаност (1)	▪ добици топлоте; ▪ стратегије одн. технике контроле коришћења дневног светла и вештачког осветљења;
Ветрови и ваздушна струјања (1)	▪ стратегија вентилације – природна, механичка или хибридна;
Честице, гасовити загађивачи, инсекти присутни у ваздуху (1, 2)	▪ стратегија вентилације – природна, механичка или хибридна; ▪ обрада и филтрација ваздуха; ▪ уклањање контаминираних слојева или потпуно уклањање подова, кровних покривача или облоге зидова, уклањање азбеста; ▪ деконтаминација терена;
Вегетација и околни пејзаж (1)	▪ уређење и одржавање околног пејзажа;
Суседне зграде (1)	▪ добици топлоте; ▪ стратегија вентилације; ▪ обрада и филтрација ваздуха;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ стратегије одн. технике контроле коришћења дневног светла и вештачког осветљења;</li> </ul>
Плочници и паркинзи (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ стратегија вентилације;</li> <li>▪ обрада и филтрација ваздуха;</li> <li>▪ звучни комфор унутрашњег простора;</li> </ul>
Спољни извори воде (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ стратегија управљања нивоом релативне влажности;</li> </ul>
Брзина реаговања на промену спољне температуре (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ стратегија управљања температуром;</li> <li>▪ потенцијали за пасивну контролу климе;</li> </ul>
Материјали у омотачу зграде (зидови, кров, прозори) (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ материјали који омогућавају контролу влаге;</li> <li>▪ стратегија управљања температуром;</li> <li>▪ потенцијали за пасивну контролу климе;</li> </ul>
Унутрашњи извори влажности (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ стратегија управљања нивоом релативне влажности;</li> <li>▪ могућности за премештање положаја водоводних, канализационих и топлотних цеви у односу на просторе са збиркама;</li> </ul>
Хоризонтална и вертикална вентилација (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ потенцијали за пасивну контролу климе;</li> </ul>
Механичка вентилација (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ стратегије за управљање нивоом релативне влажности);</li> </ul>
Пролаз дневног светла (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ потенцијали за пасивну контролу климе – уштеде енергије за осветљење и/или грејање;</li> <li>▪ унутрашњи добици топлоте од осветљења;</li> <li>▪ стратегије одн. технике контроле коришћења дневног и вештачког осветљења;</li> <li>▪ пројектовање ентеријера – избор материјала за ентеријер у складу са доступном осветљеношћу и осетљивошћу материјала на светлост;</li> </ul>
Врста, број и димензије предмета, врста материјала (органични, неорганични, композитни), очекивано увећање збирки (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ позиција осветљења, систем осветљења у депоу;</li> <li>▪ пројектовање витрина за излагање (осветљење, микроклима);</li> <li>▪ управљање условима климатског окружења (општи и посебни услови, грејање, хлађење, вентилација);</li> <li>▪ стратегије одн. технике контроле коришћења дневног светла и вештачког осветљења;</li> </ul>
Начини коришћења (класификовање збирки према начину на који ће бити коришћене) и план излагања збирки (измене на сталној поставци) (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ управљање условима климатског окружења (општи и посебни услови);</li> <li>▪ стратегије одн. технике контроле коришћења дневног светла и вештачког осветљења;</li> </ul>

### 3. Референтни систем: Функционалност и приступачност простора

Индикатори стања	Задаци за разраду у пројекту ревитализације
Димензије простора (2)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ функционална подела простора – зонирање (јавни простори – са збиркама и без збирки; не-јавни простори – са збиркама и без збирки);</li><li>▪ преграђивање простора, уклањање зидова,</li><li>▪ положај кухиње, тоалета, ресторана...;</li><li>▪ могућности за уклањање или померање зидова;</li><li>▪ организација простора која омогућава коришћење хоризонталне и вертикалне циркулације ваздуха;</li><li>▪ физички-фиксно и контролисано раздвајање простора;</li><li>▪ физички-фиксно и контролисано раздвајање простора;</li><li>▪ функционална организација простора – депои и остале просторије за рад са предметима (пријем предмета, консултације, паковање, чишћење, конзерваторска радионица);</li><li>▪ величина просторија и зоне смештаја и рада са предметима;</li><li>▪ ширина безбедносних коридора,</li><li>▪ коридори за циркулацију кретања (ширина, континуирано кретање виљушкара и колица без трзања);</li><li>▪ завршна обрада подова – глатки и равни подови за безбедно и ефективно кретање виљушкара и колица, и ублажавање вибрација услед кретања;</li><li>▪ распоред намештаја (измакнуто од зидова, не блокирати циркулацију ваздуха, међусобни размак);</li><li>▪ позиционирање шина за покретне мреже пре завршетка радова на поду, поравњавање шина са нивоом пода;</li><li>▪ лака приступачност прекидачима, приступачносз за чишћење, преглед предмета, контролу инсеката;</li><li>▪ избор смештајних јединица (намештаја) у депоу; идентификовати на време потребе за посебним намештајем; приступачност за чишћење, вађење предмета, преглед предмета, најнижа и највиша позиција полица;</li><li>▪ пројектовање витрина за излагање;</li></ul>
Унутрашњи извори влажности (2)	
Хоризонтална и вертикална вентилација (2)	
Унутрашња отпорност на ширење пожара (2)	
Унутрашња отпорност на ширење дима (2)	
Врста, број и димензије предмета, врста материјала (органиски, неорганиски, композитни), очекивано увећање збирки (3)	

Начини коришћења (класификовање збирки према начину на који ће бити коришћене) и план излагања збирки (измене на сталној поставци) (3)	▪ избор смештајних јединица (намештаја) у депоу; пројектовање витрина за излагање;
--	--

#### 4. Референтни систем: Безбедност и сигурност

Индикатори стања	Задачи за разраду у пројекту ревитализације
Спољна релативна влажност (1)	▪ заштита од корозије металних делова конструкције;
Образац падавина (1)	▪ планирање за ванредне прилике;
Ветрови и ваздушна струјања (1)	▪ ојачање конструкције; ▪ планирање за ванредне прилике;
Вегетација и околни пејзаж (1)	▪ систем интегралне техничке заштите (безбедност и заштита од пожара);
Суседне зграде (1)	▪ систем интегралне техничке заштите; ▪ планирање за ванредне прилике;
Плочници и паркинзи (1)	▪ систем интегралне техничке заштите; ▪ планирање за ванредне прилике;
Спољни извори воде (1)	▪ заштита од корозије металних делова конструкције, заштита делова конструкције од дрвета; ▪ планирање за ванредне прилике;
Стање темеља (2)	▪ интервенције на темељима и тлу за стабилизацију темеља;
Унутрашњи извори влажности (2)	▪ заштита од корозије металних делова конструкције, заштита делова конструкције од дрвета;
Спољни извори паљења (2)	▪ планирање за ванредне прилике; ▪ систем интегралне техничке заштите (заштита од пожара);
Присуство инсеката (2)	▪ поправка и заштита дрвених делова конструкције;
Структурална носивост на оптерећење (2)	▪ ојачање подова, носећих зидова и стубова;
Структурална отпорност на ветрове (2)	▪ структурална ојачања конструкције – спрегови, зидна укрућења, бетонска зидна платна, рамови и сл. како би поднела хоризонтална оптерећења од ветра и исисавајућег дејства ветра;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ планирање за ванредне прилике;</li> </ul>
Реаговање грађевинске структуре на сеизмичке активности (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ структурална ојачања конструкције, ојачање спојева на објекту, ојачање или додавање носећих зидова, ојачање стубова;</li> <li>▪ планирање за ванредне прилике;</li> </ul>
Врста земљишта на коме се налази зграда (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ојачање темеља;</li> <li>▪ планирање за ванредне прилике;</li> </ul>
Приступачносз за гашење пожара (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ планирање за ванредне прилике;</li> </ul>
Структурална отпорност на ватру (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ степен и врсте интервенција у унутрашњости зграда и на конструкцији у циљу заштите од пожара (заштитни премази и/или заштитне облоге за конструктивне елементе – првенствено металне, као и дрвене малих димензија пресека);</li> <li>▪ систем интегралне техничке заштите (заштита од пожара);</li> </ul>
Унутрашња отпорност на ширење пожара (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ противпожарне баријере – преградни зидови и врата, противпозарна степеништа и евакуациони излази, против пожарна врата итд. а у складу са условима заштите од пожара;</li> <li>▪ систем интегралне техничке заштите;</li> </ul>
Унутрашња отпорност на ширење дима (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ противдимне баријере;</li> <li>▪ систем интегралне техничке заштите;</li> </ul>
Структурална отпорност на спољне упаде, отпорност зидова и крова на упаде споља (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ систем интегралне техничке заштите (систем безбедности);</li> </ul>
Комуникација са полицијском службом и службом обезбеђења (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ систем интегралне техничке заштите;</li> <li>▪ план за ванредне прилике;</li> </ul>
Врста, број и димензије предмета, врста материјала (органиски, неорганиски, композитни), очекивано увећање збирки (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ систем интегралне техничке заштите;</li> <li>▪ план за ванредне прилике;</li> </ul>
Начини коришћења (класификовање збирки према начину на који ће бити коришћене) и план излагања збирки (измене на сталној поставци) (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ систем интегралне техничке заштите (безбедност и заштита од пожара);</li> </ul>

## V UPRAVLJAЊE USЛОВИМА КЛИМАТСКОГ ОКРУЖЕЊА

Климатски услови су одавно схваћени као главни узрочници оштећења и пропадања културног наслеђа. Климатске услове у ширем смислу чини корпус фактора – температура, релативна влажност, светло/UV зрачење, загађења и штеточине. У најужем смислу два основна фактора су температура и релативна влажност. Мере надзора, контроле и управљања вредностима температуре и релативне влажности развијале су се у складу са познавањем механизма њиховог деловања и у складу са развојем технологије и науке. Да би управљали условима окружења треба да познајемо параметре и карактеристике окружења, узрочнике/разлоге тих карактеристика, стварне потребе предмета у односу на окружење и методе које помажу у управљању параметрима/карактеристикама. Ова иначе сложена област музејске праксе, додатно је постала сложена услед глобалних климатских промена.

### V.1. Утицај глобалних климатских промена по заштиту културног наслеђа

Појам *климатске промене* односи се на промене стања климе које се идентификују на основу промена средњих вредности и/или варијабилности климатских параметара, а које трају дужи временски период, обично деценију или више. Климатске промене могу бити последица интерних процеса у климатском систему и/или екстерних утицаја (антропогени или природни спољни утицаји).<sup>98</sup> Неки од спољних утицаја, као што су промене у сунчевом зрачењу и вулканске ерупције, дешавају се природно и доприносе укупној природној варијабилности климатског система. Друге спољне промене, као што су промене у саставу атмосфере, које су почеле са индустријском револуцијом, резултат су људских активности. Интерна варијабилност присутна је у свим временским скалама. Атмосферски процеси који стварају интерне варијабилности делују у временској скали од скоро тренутног дејства (нпр. кондензација водене паре у

---

<sup>98</sup> Дефиниција *Међувладиног панела за климатске промене* (The Intergovernmental Panel of Climate Change, IPCC). Ова дефиниција се разликује од дефиниције *Оквирне конвенције УН о климатским променама* (United Nation Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) из 1992, који климатску промену дефинише као: „промена климе која се приписује директно или индиректно људским активностима које мењају састав глобалне атмосфере, и која се појављује додатно уз природну варијабилност климе посматрану током упоредивих временских периода“. UNFCCC тако чини разлику између климатских промена које се приписују људским активностима које мењају атмосферски састав и климатске варијабилности која се приписује природним узроцима.

облацима) до скале изражене у годинама (нпр. размене тропосфера-стратосфера или интер-хемисферичне размене). Остале компоненте климатског система, као што су океани и велике ледене плоче, имају тенденцију да делују у дужим временским скалама. Ове компоненте производе интерне варијабилности из својих сопствених побуда и, такође, интегришу варијабилности наглих варирања атмосфере. Поред тога, интерна варијабилност је произведена и спојеном интеракцијом између компоненти (нпр. појава El-Niño Southern Oscillation).<sup>99</sup>

Климатске промене прате глобалне, регионалне и националне организације и институције, а њихов утицај се сагледава анализом индикатора климатских промена. Индикатори треба да одразе садашње и будуће пројектовано стање и утицаје климатских промена на природне и социјално-економске системе. Број и врста индикатора у анализама могу да варирају, али све анализе показују јасан тренд, да су утицаји климатских промена већ видљиви у Европи и да се озбиљне последице очекују у будућности. Међувладин панел за климатске промене (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change) објавио је у фебруару 2007. четврту процену будућих климатских промена. У извештају је наведено да је веза између глобалних климатских промена и људског деловања недвосмислена, и идентификовано је неколико трендова: повећање броја топлијих дана и ноћи над већим делом земљине површине; већа учесталост врелих дана; чешћа појава топлотних таласа; чешћа појава јаких кише; повећана појава суше; повећање интензивне активности тропских циклона; повећана учестаност екстремног високог нивоа мора.<sup>100</sup> Анализе температуре ваздуха, падавина и концентрације CO<sub>2</sub>, фактора ризика од пресудног значаја по заштиту културног наслеђа, показују следеће прошле трендове и пројекције.<sup>101</sup>

---

<sup>99</sup> G.C. Hegerl et al, 'Understanding and Attributing Climate Change', *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007. <[http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/Report/AR4WG1\\_Print\\_Ch09.pdf](http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/Report/AR4WG1_Print_Ch09.pdf)>.

<sup>100</sup> J. Podany, *Sustainable Stewardship: Preventive Conservation in a Changing World*, Conference on Sustainable Cultural Heritage, The National Endowment for the Humanities (NEH) and The Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) of Italy, Washington, May 11, 2009. <[http://www.neh.gov/projects/Conference\\_09May/PODANY\\_09May.pdf](http://www.neh.gov/projects/Conference_09May/PODANY_09May.pdf)>

<sup>101</sup> Подаци за температуру ваздуха, падавине и емисију гасова стаклене баште наводе се према: T. Voigt et al., 'Indicators of Europe's changing climate', SB-20 Meeting, European Environment Agency, Bonn, 2004. <[http://www.eea.europa.eu/publications/climate\\_report\\_2\\_2004/climate\\_change\\_impacts\\_presentation.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/climate_report_2_2004/climate_change_impacts_presentation.pdf)>.



## Температура ваздуха

Прошли трендови – промена глобалне температуре у последњих сто година:  $+0.7 \pm 0.2$  °C; средња годишња промена у Европи:  $+0.95$  °C (лети:  $+0.7$ °C; зими:  $+1.1$ °C).

Пројекција (1990–2100) – глобална промена:  $+1.4$ – $5.8$ °C, Европа:  $+2.0$ – $6.3$ °C.

## Падавине

Прошли трендови – хетерогени тренд (1900–2000): Северна Европа, повећање 10-40%; Јужна Европа, смањење 20%.

Пројекција (по декади) – Северна Европа, повећање 1-2%; Јужна Европа, смањење до 1%.

## Концентрација CO<sub>2</sub> (поређење у односу на преиндустријски период – 1750 година)

Прошли трендови – концентрација CO<sub>2</sub> је повећана за 95 ppm (34%) до 375 ppm (глобално и у Европи); Емисија осталих гасова стаклене баште повећана је за 170 ppm CO<sub>2</sub> еквивалент (61% CO<sub>2</sub>, 19% метан, 13% CFCs и HCFCs, 6% N<sub>2</sub>O).

Пројекција – повећање за 650 -1215 ppm CO<sub>2</sub> еквивалент до 2100. године.

Разматрајући потенцијални утицај климатских промена на конзервацију културног наслеђа, посебно историјских зграда, збирки које се у њима налазе и културног пејзажа, Центар за одрживо наслеђе Универзитета Лондон (CSH, Center for Sustainable Heritage) уз помоћ *English Heritage*-а и *United Kingdom Climate Impacts Program*-а (UKCIP) објавио је 2005. кључну студију *Климатске промене и историјско окружење* насталу на основу истраживања која су започета 2002.<sup>102</sup> Студија је заснована на пројекцијама климатских трендова у Великој Британији до 2080. и процењује могуће последице пројектованих трендова по културну баштину у овој земљи.

Климатске промене јесу глобална карактеристика, али су примарни узроци ризика по културно наслеђе различитог приоритета у различитим климатским регионима или ужим, локалним подручјима (промене температуре, релативне влажности, сунчевог зрачења, као и утицај ветра, грмљавина и падавина). Међутим, последице деловања фактора ризика на културно наслеђе су сличне без обзира на географско подручје. Студија пружа увид у методологију рада на процени последица

---

<sup>102</sup> M. Cassar, *Climate Change and the Historic Environment*, CSH, University of London, London, 2005. <[www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/climatechange](http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/climatechange)>. English Heritage је 2006. објавио стратегију свог деловања у односу на климатске промене, *Climate Change and the Historic Environment*, делимично засновану и на поменутој студији. <<http://www.english-heritage.org.uk>>.

промена, и синтетичке налазе у вези са начинима *адаптирања или прилагођавања* на могуће (не)предвидљиве ризике.<sup>103</sup>

Адаптација има потенцијал да смањи негативне ефекте климатских промена и често може да произведе непосредне пратеће бенефите, али неће спречити све штете. Добро постављене акције *прилагођавања* на климатске промене су ефикасније, а у неким случајевима могу бити јефтиније, ако се раније предузму.<sup>104</sup> Синтеза резултата истраживања спроведеног на основу анкете међу професионалцима одговорним за заштиту баштине у источној и северо-западној Енглеској, је показала:<sup>105</sup>

- речне поплаве су идентификоване као главни проблем који захтева директне поправке и надоградњу система за одводњавање; проблем за зграде је и регресија и слегање земље које настаје као последица повлачења воде или смањења водостаја;
- највећу забринутост у сектору градитељског наслеђа изазива промена обрасца падавина и предвиђено повећање јаких киша, које могу бити већег интензитета, али мање учесталости; музеји су рањиви на ове промене због неисправности или малог капацитета система за одвод воде, који су често и тешко приступачни за одржавање и прилагођавање, што доводи до повећања количине површинских вода и могућих поплава; уколико су капацитети добро пројектовани биће неопходан сталан надзор и провера да ли се могу суочити са климатским променама; продор воде у зграду се може очекивати и због лошег одржавања олука и блокираних одвода за олуке, а не због лошег материјала од кога су израђени;
- повећана учестаност јаких ветрова, као и у случају јаких киша, брзо открива проблеме са одржавањем зграде; редовна контрола, одржавање и поправка кровног покривача биће од све већег значаја;
- пројектоване температурне промене виде се као најважнији аспект у односу на комфор посетилаца; иако ће се грејање зими смањити, може се очекивати кореспондирајућа потреба за примену система за климатизацију и хлађење током лета; то би могло да охрабри истраживања понашања традиционалних конструкција у односу на климатско

---

<sup>103</sup> У науци о климатским променама, „ублажавању“ промена дато је врло прецизно значење ограничавања обима будућих климатских промена са апострофирањем на емисију гасова стаклене баште. Мере ублажавања доносе се углавном у оквиру политичко/индустријске сфере, јер се тичу превентивних мера на геополитичком нивоу са циљем деловања на климатски систем. За разлику од тога, адаптација на климатске промене је примарно оријентисана на утицај промена на локалном нивоу. Узимајући у обзир ове суштинске разлике, начини *ублажавања* климатских промена нису обухваћени овом студијом.

<sup>104</sup> IPCC, *Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Climate Change 2001: Summary for Policymakers, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001, 12, 18. <<http://www1.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/synthesis-spm/synthesis-spm-en.pdf>>.

<sup>105</sup> M. Cassar, *Climate Change and the Historic Environment*, 22-24.

окружење и пројектовање пасивних система укључујући природни систем вентилације; повећање температуре сагледава се као ризик по убрзано старење и пропадање музејског материјала, с обзиром да пораст температуре убрзава хемијске реакције у материјалима;

- уколико због високих летњих температура дође до пада нивоа вода, може се очекивати промена хемијског састава воде, која такође може настати и због изливања морске воде услед пораста нивоа мора; на зградама које се налазе у близини вода, може доћи до промене „обрасца“ оштећења омотача услед капиларног ширења влаге из темеља;
- промене или варијације влажности у земљи, могу променити запремину тла, што води ка напрезању и појави напрстина и пукотина у темељима зграда;
- исход промена релативне влажности процењује се као непредвидив, па с тога захтева пажљив надзор; повећање влажности после јаких киша може се показати као све проблематичнији фактор; величина и стопа флукуације релативне влажности су бар исто толико важне колико и ниво промене, и тешко је знати како ће се мењати; како су климатске промене постепен процес, постоји нада да ће се осетљиви материјали у збиркама прилагодити овим променама; питање је и постизање ре-еквистријума порозних материјала у омотачу зграде; генерално, може се очекивати да ће апсолутне вредности релативне влажности и флукуација постати највећи проблем; и у односу на промене релативне влажности, контрола стања зграде, јасни протоколи за мерења, мониторинг, снимање стања и прављење извештаја биће од базичног значаја; редовна контрола стања предмета и куративна конзервација могу допринети да предмети буду безбедни у односу на нове преовлађујуће услове;
- релативна влажност и температура имају синергијско дејство на утицај инсеката; промене релативне влажности могу изазвати појаву нових врста инсеката који нападају предмете; мониторинг стања и одржавање простора и овде су од важности, као и обука за промене које могу настати;
- у односу на соларно зрачење, сматра се да ће штетне последице бити веће по музејски материјал, него по зграду; верује се да ће садашња пракса у заштити од соларног зрачења, са релативно мало унапређења, бити довољна за суочавање са променама; употреба филмова, премаза, ролетни, застора већ је уобичајена метода заштите, па ће редовно одржавање ових средстава бити од значаја; када је у питању зграда, у топлијим, влажнијим или ветровитијим крајевима, уколико су јаке падавине праћене јаким сунчевим зрачењем, може се очекивати појава влаге и соли у зидовима.

Међу мерама управљања променама зграда и збирки, мере адаптације и прилагођавања климатским променама – мониторинг и одржавање, имају највећи приоритет, и пресудно зависе од директно усмерених *истраживања* на ново научно разумевање традиционалних материјала и праксе заштите која се развија у екстремним временским условима – продирање кише, високе летње температуре и деловање соли хлорида. Истраживања се заснивају на унакрсном праћењу деловања екстремних услова и воде ка идентификовању најважнијих показатеља утицаја, у смислу њиховог обима, начина деловања током времена, *као и идентификовању смерница за пројектовање*. Управљање утицајем климатских промена захтева и евалуацију приступа очувању наслеђа. „Приступ `сачувати све` треба поново да буде вреднован. Није реално конзервирати било шта заувек или све у сваком тренутку.“<sup>106</sup> С тога је потребно размотрити и критеријуме процене значаја и критеријуме за конзервацију културног наслеђа.

## V.2. Утицај мера заштите културног наслеђа на глобално загревање

Поред разматрања последица директног ефекта климатских промена на културну баштину, постоје и последице које акције и мере које се предузимају у заштити културног наслеђа имају на глобално загревање, а тичу се утицаја емитовања CO<sub>2</sub> који потиче од коришћења фосилних горива:

- строго контролисане вредности циљане за вештачки створене унутрашње услове за збирке свих типова, значаја и вредности, додају укупним потребама за енергијом и потрошњом фосилних горива, а тиме на додатно емитовање CO<sub>2</sub>;
- све док системи за регулисање ових вредности нису покретани карбонски неутралним горивима – енергија сунца и ветра, топлотне пумпе – доприноси се примарном фактору глобалног загревања;
- енергетски трошкови вештачке контроле унутрашњег окружења за потребе заштите културног наслеђа су већи него у случају када се вештачка контрола примењује за обезбеђивање комфора и угодности, посебно с обзиром на контролу релативне влажности.

На основу истраживања спроведених у Енглеској, оперативно коришћење енергије у *зградама* – сагоревање фосилних горива за добијање енергије која снабдева

---

<sup>106</sup> M. Cassar, *Climate Change and the Historic Environment*, 2.

системе грејања, вентилације, осветљења итд. – учествује са 46% у емисији CO<sub>2</sub> у овој земљи. На основу изведених мерења за пет културних или научних институција у Лондону смештених у историјским зградама, израчуната је дневна емисија CO<sub>2</sub>: National History Museum (1 тона за 49 мин), Imperial College (1 тона за 163 мин), Science Museum (1 тона за 54 мин), Royal Albert Hall (1 тона за 163 мин), Victoria&Albert Museum (1 тона за 78 мин).<sup>107</sup> Историјске зграде чине мање од 6% укупног градитељског фонда Енглеске. *English Heritage* верује „да допринос у националним захтевима за конзервацију енергије може бити учињен и у оквиру овог ограниченог дела градитељског фонда. Међутим, посебна брига и флексибилан приступ су неопходни како би интереси историјских објеката били очувани.“<sup>108</sup>

Према истраживањима спроведеним у САД, потрошња електричне енергије само за потребе климатизације износи 20% укупне енергетске потрошње и обезбеђује се у износу од 71% из угља, дизела и природног гаса.<sup>109</sup> На основу доступних извора није познато колики је удео историјских зграда у укупној потрошњи. Могло би се очекивати да би истраживања у другим земљама, зависно од развијености, показала сличан или мањи однос.

Са појавом захтева за смањењем потрошње енергије услед глобалног загревања, појављују се и стрепње да ће овај захтев у музејима бити испуњен уз недовољно обраћање пажње на заштиту зграде и збирки, да ће циљ бити остварен али са могућом штетом по наслеђе. Посебно с обзиром на то да се унапређењем термичких карактеристика омотача зграде могу постићи знатне уштеде енергије, али се истовремено може изазвати пропадање материјала у омотачу зграде и промена унутрашњих климатских услова која ће се штетно одразити по предмете.

С тога се развијају и критички ставови, пре свега усмерени на конзерваторску праксу. „Музеји су тако ретки и тако важни у нашим заједницама, да је опседнутост за уштедом енергије дубоко погрешно постављена по страни, одвојено од дужности за очувањем, само да би се јавно изразила врлина, без квантитативних ефеката уштеде у

---

<sup>107</sup> <<http://carbonquilt.org/images/about/vis/1851.jpg>>

<sup>108</sup> English Heritage, *Building Regulations and Historic Buildings*, 4.

<sup>109</sup> M. C. Henry, 'From the Outside In: Preventive Conservation, Sustainability and Environmental Management', Getty Conservation Institute Newsletter 22, no. 1, 2007, 4.  
<[http://www.getty.edu/conservation/publications/newsletters/22\\_1/feature.html](http://www.getty.edu/conservation/publications/newsletters/22_1/feature.html)>.

свету“.<sup>110</sup> Сумње или упозорења на штетне последице примене нових мера проистичу и из искуства у инсталирању КГХ система у историјским зградама.

Потенцијално неповољан утицај стратегија управљања климатским окружењем музеја по спољно окружење може бити смањен.<sup>111</sup>

**1. Редифинисањем критеријума у вези са захтевима конзервације** имајући у виду одлике издржљивости и рањивости збирки у односу на претње из спољнег окружења специфичне за локацију на којој се налази музеј.

Дебате о прихватљивим стандардима и преиспитивање стандарда потичу од 1990-их.<sup>112</sup> При постављању параметара климатског окружења, уз консултовање препорука у обзир треба узети и: врсте материјала, начин спајања делова предмета-начин израде предмета, претходне промене и конзерваторске третмане, услове у којима се предмет раније налазио, утицај хемијског процеса старења, механичке реакције на осцилације температуре и релативне влажности, осцилације које су предмети „преживели“ у прошлости, способност материјала/предмета да апсорбују влагу из ваздуха тако да ублажавају ниво релативне влажности у простору, уклапање у уговоре о позајмицама итд.

Пракса је показала да су се музеји различито понашали према препорукама (Табела 3) при избору вредности температуре и релативне влажности за просторе са збиркама – дозвољавајући распоне вредности (Табела 4) или уводећи у праксу, током 1960-их и 1970-их, стриктну вредност од 50% RH без посебног објашњења разлога за увођење стриктне вредности,<sup>113</sup> нарочито у случајевима позајмица уметничких дела. Поред тога стандарди су углавном примењивани без обраћања пажње на комплексност захтева за истовремено очување и историјске зграде и збирки, као и уз недостатак

---

<sup>110</sup> „То је исто као ратно охрабрење кућевласницима у Енглеској да смање ограде у својим вртovima да би их претопили за топове“. Цитира се према: M. Ryhl-Svendsen et al., 'Does a standard temperature need to be constant?', *Conference paper: Going Green: towards sustainability in conservation*, British Museum, London, April 24, 2009.

<sup>111</sup> M. C. Henry, 'From the Outside In'.

<sup>112</sup> S. Michalski, 'Relative Humidity: A Discussion of Correct/Incorrect Values', in *Preprints of the 10th Triennial Meeting, Washington, D.C., 22-27 August 1993* (J. Bridgland ed.), ICOM Committee for Conservation, 1993, 624-629; D. Erhardt et al., 'Relative Humidity Re-examined', in *Preventive conservation: Practice, theory and research: Preprints of the contributions to the Ottawa Congress, 12-16 September 1994*, IIC, London, 1994, 32-38; J. Ashley-Smith et al., "Let's Be Honest – Realistic Environmental Parameters for Loaned Objects." In: *Preventive Conservation: Practice, Theory, and Research. Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress, 12-16 September, 1994*. [A. Roy, P. Smith (eds.)], IIC, London 1994, 28-31; M. Cassar, *Environmental Management Guidelines*.

<sup>113</sup> S. Michalski, 'Relative Humidity'.

разумевања основних закона физике, што је довело до ирационалних, скупих, а понекад и штетних начина одржавања зграде, изградње и функционисања музеја.<sup>114</sup>

**Табела 3:** Препоручљиве задате вредности за релативну влажност према Столоу (Stolow), 1987 (извор: G. S. Hilbert, *Sammlungsgut in Sicherheit*, Teil 2, Lichtschutz, Klimatisierung; Mann, Berlin 1987)

Тип збирки	Релативна влажност (%)
Пергамент	55 - 60
Слонова кост, лакирани објекти	50 - 60
Слике на дрвету, скулптуре, музички инструменти	45 - 60
Дрво, кожа, платна, пера, намештај, стакло	40 - 60
Слике на платну	40 - 55
Папир	40 - 50
Текстил, ношња, теписи	30 - 50
Фотографије, филмски материјали	30 - 45
Керамика, камен, зависно од садржаја соли	20 - 60
Ковани новац, метални објекти, зависно од склоности на корозију	20 - 30
Оружје, оклопи, метали оксидисаних материјала	15 - 40

Строги стандард од 50% може да се постигне само употребом механичке климатизације. То је довело до широке примене КГХ система и повећања потрошње електричне енергије. Узан опсег за дозвољене флукуације релативне влажности обесхрабрио је експерименте примене пасивних метода у стабилизацији влажности у галеријама, јер применом ових метода не може да се постигне апсолутна непроменљивост.<sup>115</sup> Поред тога, ова вредност релативне влажности је довољно висока да проузрокује кондензацију на унутрашњим здовима или унутар зидова (у умереним климатским зонама при 19°C),<sup>116</sup> али довољно ниска да проузрокује оштећења на предметима који су достигли стање стреса у слободним условима при високој релативној влажности.

<sup>114</sup> T. Padfield, 'The role of standards and guidelines. Are they a substitute for understanding a problem or a protection against the consequences of ignorance?', *Durability and Change: The Science, Responsibility, and Cost of Sustaining Cultural Heritage*, [W.E Krumbein, P. Brimblecombe, D.E. Cosgrove, S. Staniforth, eds.], Wiley, 1994, 192.

<sup>115</sup> T. Padfield, *The Role of Absorbent Building Materials in Moderating Changes of Relative Humidity*, Ph.D. thesis, Department of Structural Engineering and Materials, Technical University of Denmark, Report R-54 1999, 7. <<http://www.conservationphysics.org/phd/phd-indx.php>>.

<sup>116</sup> S. Michalski, 'Relative Humidity', 624; R. L. Kerschner, 'A Practical Approach to Environmental Requirements for Collections in Historic Buildings', *Journal of the AIC*, 31 (1), 65.

**Табела 4:** Климатизационе вредности у новоизграђеним музејима према испитивањима из 1983 (извор: G. S. Hilbert, *Sammlungsgut in Sicherheit, Teil 2, Lichtschutz, Klimatisierung*, Berlin, 1987)

Музеј	Изложбена површина (m <sup>2</sup> )	Собна клима, границе задане вредности		Проток доводног ваздуха у односу на површину m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup>	Удео спољнег ваздуха (%)	Расхладно оптерећење у односу на површину (W/m <sup>2</sup> )
		Температура (°C)	Релативна влажност			
Нова пинакотека, Минхен	6640	Зими – мин: 18 Лети – макс: 26 Променљиво	45±5 50±5	27	10 20	136
Државна галерија, Штутгарт	2950	Зими – мин: 19±5 Лети – макс: 26±1.5 Променљиво	55±5	43	15-100	281
Музеј Wallraff-R. und M. Ludwig, Келн	10770	Зими – мин: 20/22 Лети – макс: 26 Променљиво	50±5 60±5	54	20-100	288
Abteilberg-M., Менхенгладбах	3700	22±1	55±5	20...30	15	146
Државни музеј пруске културне баштине – нова галерија слика, Берлин (старији подаци)	9100	Зими – 19 Лети – 24±0,5 Променљиво	52,5±2,5	20...40	10 -100	170

Експериментална истраживања су показала да се заштита експоната постиже и одржавањем вредности релативне влажности изван препоручених нивоа. Национална галерија у Лондону у изложбеним собама одржава вредност релативне влажности од 58%. Ова вредност је изабрана након мерења садржаја воде и кореспондентне промене димензија комада дрвета који су одређено време, пре него што је инсталиран и сетован систем климатизације, били изложени деловању унутрашњих услова. Овај садржај воде је потом претворен у одговарајућу вредност релативне влажности на којој се постиже еквилибријум, која је установљена као параметар за сталну поставку када је инсталиран систем климатизације. Иако је вредност од 58% генерално висока за музеје, у датим условима показало се да не изазива оштећења предмета. Такође, зграда је способна да издржи ту вредност и зими, иако се кондензација може појавити и при 50% у зимским условима (углавном у умереним климатским условима). На основу сличног експеримента у једном од музеја у Египту, одређена је вредност релативне влажности од 30% као параметар за сталну поставку.<sup>117</sup>

<sup>117</sup> T. Padfield, 'The Role of Standards and Guidelines', 192.



Актуелне смернице за услове климатског окружења у *The Smithsonian Institution*, Вашингтон су  $45\% \pm 8\%RH$  и  $21,1^{\circ}C \pm 2,2^{\circ}C$  ( $70 \pm 4^{\circ}F$ ) за изложбене просторе и депое. То значи да је прихватљиво поље вредности омеђено, за релативну влажност између 37% и 53%, а за температуру између  $18,9^{\circ}C$  ( $66^{\circ}F$ ) и  $23,3^{\circ}C$  ( $74^{\circ}F$ ).<sup>118</sup>

**2. Смањењем емисије CO<sub>2</sub> без обавезног реинвестирања у нове уређаје** за грејање и климатизацију, имплементирањем свеобухватних критеријума и мера за контролу унутрашњег окружења.

**3. Узимањем у обзир пасивних и радних карактеристика зграде** које могу допринети уравнотежењу услова окружења и обезбедити заштиту збирки, и ослонити се на ова својства пре него на механичке системе управљања до степена док је то могуће (Поглавље VI и Прилог А, примери 2 и 3).

**4. Унапређењем, побољшањем и оптимизацијом перформанси зграде,** посебно омотача зграде, који је инструмент заштите од окружења (види: Поглавље VI и Прилог А, примери 2 и 3);

**5. Процењом могућности за употребу нових или алтернативних технологија** које се у блиској будућности могу применити; разматрањем изводљивости примене карбонски неутралних извора електричне енергије (Прилог А, примери 2 и 3);

**6. Планирањем нових зграда тако да ублажавају спољне услове окружења** без неумерене потрошње електричне енергије.

### V.3. Увођење КГХ система у историјске зграде

Историјске зграде су својим градитељским решењима претеча система четворосезонског механичког управљања климатским условима, јер због карактеристика омотача имају способност да ублажавају дејство негативних спољних утицаја на унутрашње услове. Већина зграда из XIX и са почетка XX века пројектована је са неким разматрањима утицаја природног окружења, па с тога имају њима својствене одрживе функције. Електрична енергија је постала доступна тек на прелазу векова, па је вештачка расвета у зградама углавном минимална. Прозори су обезбеђивали допунско природно

<sup>118</sup> M. F. Mecklenburg, 'Determining the Acceptable Ranges of Relative Humidity and Temperature in Museums and Galleries: Part 1, Structural Response to Relative Humidity', Smithsonian Museum Conservation Institute, 2007, 54, 55. <<http://www.si.edu/mci/downloads/reports/Mecklenburg-Part1-RH.pdf>>; M. F. Mecklenburg, 'Determining the Acceptable Ranges of Relative Humidity and Temperature in Museums and Galleries: Part 2, Structural Response to Temperature', Smithsonian Museum Conservation Institute, 2007. <<http://www.si.edu/mci/downloads/reports/Mecklenburg-Part2-Temp.pdf>>; M. F. Mecklenburg et al., *Preserving Legacy Buildings, HVAC Retrofit*, a supplement to ASHRAE Journal, 46(6), 2004, S18-23.

дневно светло, док су кровни прозори и застакљена врата доносили светло у ентеријер. Операбилни прозори су омогућавали и вентилацију, јер савремени системи још нису били развијени.<sup>119</sup>

У време када су зграде грађене, парне баријере и топлотна изолација нису били у употреби тако да се водена пара и топлота лакше крећу кроз омотач зграде.<sup>120</sup> У обезбеђивању вентилације, грејања и хлађења унутрашњег простора ове зграде се ослањају на порозне особине грађевинских материјала, обликовање и геометрију зграде, термичку масу омотача, способност материјала да отпушта и абсорбује влагу, вертикалну и хоризонталну комуникацију између унутрашњих простора, конвенционално грејање, спољне отворе на згради, улогу вегетације околног пејзажа, као и на географски положај и локацију.<sup>121</sup> Поред тога, многе зграде садржале су посебно пројектована грађевинска решења која су доприносила стварању повољне унутрашње климе (дебели зидови, дупли зидови, двоструке таванице, ваздушни вентилациони системи око темеља).

Уколико се у историјске зграде уведе централни систем управљања, а да се при том задрже природна својства зграде која је пасивни регулатор унутрашње климе, у случају да из било ког разлога откаже рад централног система, сама зграда преузима улогу пасивног контролора климе и за неко време спречава нагле унутрашње промене услед дејства спољних фактора. Губитак аутентичног ауто-климатизационог система карактеристичан је за многе старе зграде у које је уведен КГХ систем. Већина зграда с краја XX века ослања се на централизован систем да ублажи ефекте спољашње климе на унутрашње услове. У овим зградама, у случају квара централног система или престанка снабдевања електричном енергијом, комбинација материјала, форме и просторног распореда зграде може да погорша неповољне ефекте спољашњег окружења на унутрашње услове.

Оштећења омотача зграде настају како због утицаја спољашњих климатских услова, тако и као последица увођења не само КГХ система, већ и осталих механичких

---

<sup>119</sup> D. J. Cooper, S. J. Farneth, 'Sustainable Design for Historic Preservation Projects: Opportunities and Challenges', *Preservation Architect*, The Newsletter of The Historic Resources Committee, December 2, 2009.

<sup>120</sup> B. M. Feilden, *Conservation of Historic Buildings*, Butterworth-Heinemann, Boston, 1994, 172.

<sup>121</sup> M. C. Henry, 'The Heritage Building Envelope as a Passive and Active Climate Moderator: Opportunities and Issues in Reducing Dependency on Air-Conditioning', Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies in Tenerife, Spain, GCI, April 2007.

<[http://www.getty.edu/conservation/science/climate/paper\\_henry.pdf](http://www.getty.edu/conservation/science/climate/paper_henry.pdf)>; T. Padfield, 'Exploring the limits for passive indoor climate control'. <[http://www.conservationphysics.org/ppubs/getty\\_tenerife\\_tp2007.pdf](http://www.conservationphysics.org/ppubs/getty_tenerife_tp2007.pdf)>.

система (систем безбедности, заштита од пожара, контрола осветљења, IT системи). Инсталација механичких система може довести до:<sup>122</sup>

- уклањања делова историјског материјала ради инсталирања или смештаја опреме нових система;
- слабљења структуралних елемената услед ношења тежине опреме или од вибрација услед рада тешке опреме;
- спољна облога или завршни слој унутрашњих зидова се уклањају ради постављања парних баријера и топлотне изолације;
- измена простора или историјских својстава спуштањем таваница или постављањем кутија за вођење инсталација, или лоше лоцираним вентилационим решеткама или деловима опреме;
- системи се инсталирају пре него што је јасно планирана намена простора, тако да се у експлоатацији покажу као сувише велики или мали;
- у самој згради се појављују скривена места са кондензацијом влаге (места додира топлог ваздуха са хладном површином);
- уређаји производе вибрације и буку током рада што је сметња за посетиоце;
- дизање прашине са подова, ако се ваздух не убацује под довољно ниским притиском;
- повећања потрошње електричне енергије.

Двострука улога заштите, улога заштите саме грађевине и материјала од којих је саграђена и заштите музејских збирки, често поставља потенцијално међусобно конкурентне или супротстављене циљеве.<sup>123</sup> У циљу решавања могућег конфликта циљева, у САД је 1992. донета посебна повеља која регулише ову материју – *Њу Орлеанс повеља о заједничкој заштити историјских зграда и артифаката*.<sup>124</sup> Повеља пружа оквир за интегрисани приступ очувања и истиче, поред осталог: да се у разматрања мера које ће бити примењене у циљу заштите и очувања културног наслеђа морају узети у обзир и потребе зграде и потребе збирки; неопходна је интердисциплинарна сарадња конзерватора, инжењера и архитеката; треба имати у виду да ће приступи и технологије наставити да се мењају; одговарајућа заштита треба да

---

<sup>122</sup> S. C. Park, U.S Department of the Interior, NPS, Heritage Preservation Services, 'Preservation Briefs 24: Heating, Ventilating, and Cooling Historic Buildings: Problems and Recommended Approaches', U.S. Government Printing Office, Washington D.C., 1991. <<http://www.nps.gov/history/hps/tps/briefs/brief24.htm>>.

<sup>123</sup> M. C. Henry, 'From the Outside In'.

<sup>124</sup> New Orleans Charter for Joint Preservation of Historic Structures and Artifacts, The New Orleans Charter. <<http://www.ncshpo.org>>.

изрази примену прихваћених искустава чувања наслеђа, укључујући процену ризика пре и после интервенције, као и будуће очекиване интервенције.

Захваљујући заједничком раду музејских професионалаца,<sup>125</sup> инжењера и архитеката настао је *ASHRAE Приручник* (American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers Handbook), професионални водич развијен и усавршен са циљем да се нађе решење које задовољава потребе зграде, грађе, запослених и посетилаца.<sup>126</sup> *ASHRAE Приручник* даје две матрице/табеле (Прилог D) са препорученим класама управљања климатским окружењем за различите класе зграда формиране на основу карактеристика конструкције зграде и са спецификацијом опсега вредности температуре и релативне влажности према класма управљања за музеје, галерије, архиве и посебне збирке са предметима од метала

У односу на класе контроле унутрашњих климатских услова – АА, А, В, С, D – постоје различите могућности, како за постављање задатих вредности температуре и релативне влажности, тако и за дозвољене флукуације. Свих пет опција засновано је на постављању умерене вредности температуре (не баве се потребама хемијски нестабилних предмета). За сваку опцију дато је објашњење о ризицима и добробитима за збирке (ризичи који су избегнути, као и они који су још увек присутни). Тако корисник не може да одабере опцију, чак и тзв идеалну, без назнаке у табели о било ком нерешеном ризику за збирку.<sup>127</sup>

*ASHRAE Приручник* даје и препоручене циљне нивое за кључне гасовите загађиваче (Прилог D).<sup>128</sup> Екстраполација минималног ризика за већину збирки током дуже изложености загађивачима претпоставља вредност температуре 20-30°C, вредност релативне влажности мању од 60% и очишћене предмете у збиркама.

Посебно осетљиви материјали као што су нпр. олово, вулканизована природна гума, сребро и обојени материјали, нису укључени и захтевају посебне мере контроле.<sup>129</sup>

---

<sup>125</sup> S. Michalski, 'Setting Standards for Conservation: New Temperature and Relative Humidity Guidelines', *CCI Newsletter*, 24, November 1999. <<http://www.cci-icc.gc.ca/about-apropos/nb/nb24/temperature-eng.aspx>>; S. Michalski, 'The Ideal Climate, Risk Management, the ASHRAE Chapter, Proofed Fluctuations, and Toward a Full Risk Analysis Model', Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies in Tenerife, Spain, GCI, 2007. <[http://www.getty.edu/conservation/science/climate/paper\\_michalski.pdf](http://www.getty.edu/conservation/science/climate/paper_michalski.pdf)>.

<sup>126</sup> *ASHRAE Handbook*, "Chapter 21 – Museums, Libraries, and Archives." ASHRAE, Atlanta, 2003, 21.13 - 21.14. <<http://products.ihs.com/cis/sitemap/a/ASHRAE.asp?AuthCode>>.

<sup>127</sup> S. Michalski, 'The Ideal Climate', 4.

<sup>128</sup> На основу препорука *Canadian Conservation Institute* <<http://www.cci-icc.gc.ca>> и *IAQ in Museums and Archives* <<http://iaq.dk/iap.htm>>.

<sup>129</sup> C.M. Grzywacz, 'Monitoring for gaseous pollutants in museum environments', *Tools in Conservation* (E. Maggio. ed.), GCI, Los Angeles, 2006.

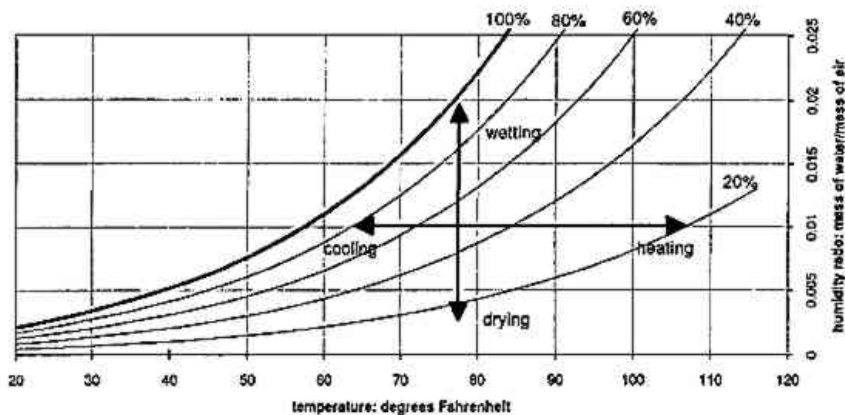
#### V.4. Планирање система за управљање климатским окружењем

Фактори стабилности климатских услова у музејима су: локална клима (сунце, ветар, температура и влажност ваздуха); положај зграде и оријентација; осветљење и дневно осветљење; омотач зграде (геометрија, изолација, прозори, инфилтрација, вентилација, сенка, термичка маса, боја); преградни-унутрашњи зидови (термичка маса, боја); унутрашњи добици топлоте (од осветљења, опреме, машина и људи); ефикасност система за управљање климатским условима.

Зграда као један од фактора стабилности унутрашњих климатских услова има следеће функције: представља заклон од временских утицаја; врши рестрикцију пролаза ваздуха и загађивача; спречава проток топлоте и влаге споља ка унутра и обрнуто; акумулира топлоту у грађевинским материјалима; акумулира влагу у грађевинским материјалима; задржава соларно зрачење.

Управљање условима климатског окружења обухвата управљање процесима грејања, хлађења и вентилације, односно климатизације (слика 10). Паралелно са развојем уређаја за мерење вредности температуре и релативне влажности, развијале су се и методе за управљање унутрашњим климатским условима:

1. пасивне методе (управљање коришћењем својстава зграде);
2. механичке методе (механички уређаји – вентилатори, овлаживачи, одвлаживачи, КГХ уређаји; истраживања обједињеног управљања процесима који су у међусобној релацији – грејање, хлађење и вентилација, односно климатизација, довела су до пуне аутоматизације и развоја система централне контроле рада КГХ система (енглески HVAC - Heating, Ventilating and Air Conditioning); са развојем и доступношћу нове КГХ опреме је коиндицирала и доступност електричне енергије за напајање (пумпи и вентилатора као највећих потрошача);
3. методе аутоматске регулације и управљања, укључујући е-аутоматизационе системе КГХ и интегрисане системе зграде BAS и BEMS за одржавање одређених унутрашњих параметара или комбиноване методе централних система управљања зградом.



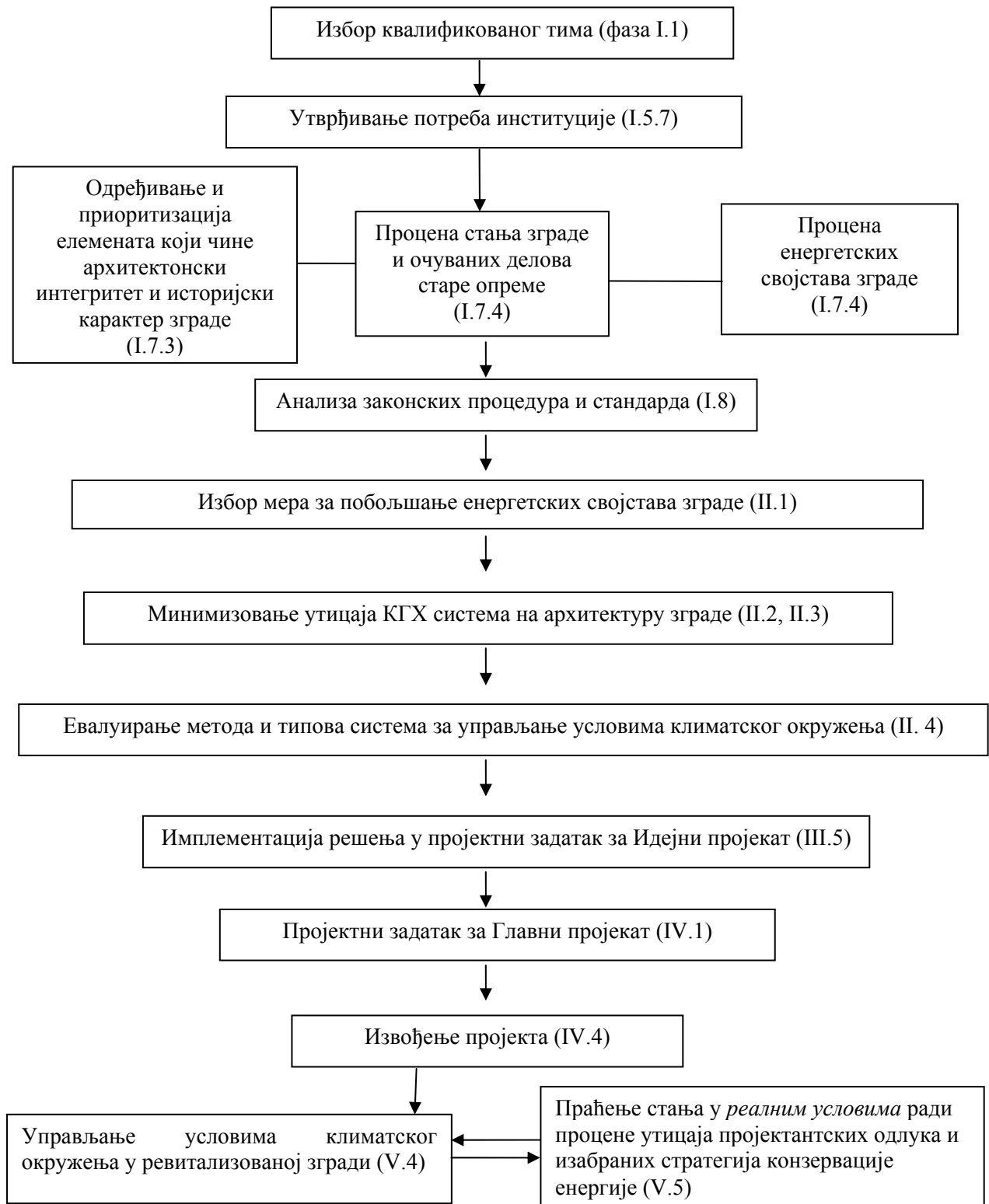
**Слика 10:** Психометријска карта илуструје утицај процеса грејања, хлађења, овлаживања и сушења (одвлаживања), на промене вредности температуре, релативне влажности, апсолутне влажности и стања засићења у простору, као и њихове међусобне односе (извор: W. Rose, 'Effects of Climate Control on the Museum Building Envelope', JAIC Vol. 33, No. 2, 1994, 199-210)

У процесу ревитализације зграде планирање механичких система који ће бити имплементиран у згради почиње у првој фази процеса. Овде се излаже прилаз планирању система за управљање климатским условима кроз фазе процеса ревитализације,<sup>130</sup> који је разрађен кроз акције у развојном плану студије случаја.

**Фазе планирања** система за управљање климатским условима (слика 11):

- V.4.1. Избор квалификованог тима (фаза ревитализације I.1)
- V.4.2. Утврђивање потреба институције (I.5.7)
- V.4.3. Одређивање и приоритизација елемената који чине архитектонски интегритет и историјски карактер зграде (I.7.3)
- V.4.4. Процена стања зграде и очуваних делова старе опреме (I.7.4)
- V.4.5. Процена енергетских својстава зграде (I.7.4)
- V.4.6. Анализа законских процедура и стандарда (I.8)
- V.4.7. Избор мера за побољшање енергетских својстава зграде (II.1)
- V.4.8. Минимизовање утицаја КГХ система на архитектуру зграде (II.2, II.3)
- V.4.9. Евалуирање различитих метода и типова система (II. 4)
- V.4.10. Имплементација коначних решења у пројектни задатак за идејни пројекат (III.5)
- V.4.11. Пројектни задатак за главни пројекат (IV.1)
- V.4.12. Извођење пројекта (IV.4)
- V.4.13. Управљање условима климатског окружења у ревитализованој згради (V.4)
- V.4.14. Праћење стања у *реалним условима* ради процене утицаја пројектантских одлука и изабраних стратегија конзервације енергије (V.5)

<sup>130</sup> Прилагођено према: S. C. Park, 'Preservation Briefs 24'.

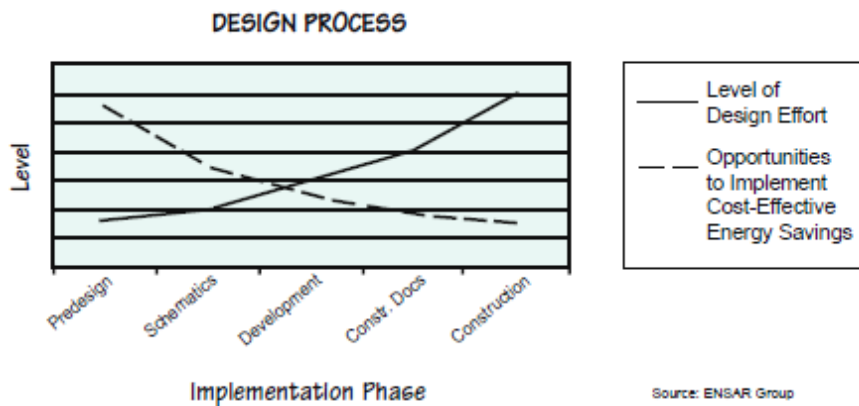


**Слика 11:** Планирање система за управљање климатским окружењем кроз фазе ревитализације

## VI ЕНЕРГЕТСКА РЕВИТАЛИЗАЦИЈА ЗГРАДЕ

Појам *енергетска ефикасност* се начешће сусреће у два могућа значења, од којих се једно односи на уређаје, а друго на мере и понашања. Под енергетски ефикасним уређајем сматра се онај који има велики степен корисног дејства, тј. мале губитке приликом трансформације једног вида енергије у други. Када је реч о мерама, под енергетском ефикасношћу подразумевају се мере које се примењују у циљу смањења потрошње енергије. Без обзира да ли је реч о технолошким или нетехничким мерама или о променама у понашању, све мере подразумевају исти, или чак и виши, степен оствареног комфора и стандарда,<sup>131</sup> што резултира смањењем емисије CO<sub>2</sub>.

Унапређење енергетске ефикасности јесте смањење потрошње свих врста енергије, уштеда енергије и обезбеђење одрживе градње применом техничких мера, стандарда и услова планирања, пројектовања, изградње и употребе објеката. Енергетска својства објекта јесу стварно потрошена или оцењена количина енергије која задовољава различите потребе које су у вези са стандардизованим коришћењем објекта (што укључује грејање, припрему топле воде, хлађење, вентилацију и осветљење).<sup>132</sup>



**Слика 12:** Могућности за постизање енергетске ефикасности кроз фазе процеса ревитализације (извор: `Integrated building design` *Greening Federal Facilities*, 38. <<http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/29267-4.1.pdf>>)

Слика 12. сугерише да што се раније примени интегрално пројектовање у процесу ревитализације, постићи ће се веће уштеде енергије. Постизање енергетске ефикасности укључује низ различитих подручја могућности уштеде топлотне и

<sup>131</sup> Република Србија, Агенција за енергетску ефикасност. <<http://www.seea.gov.rs/Serbian/Prezentacija1.htm>>.

<sup>132</sup> Закон о планирању и изградњи, чл. 2.



електричне енергије, уз рационалну примену фосилних горива и примену обновљивих извора енергије у зградама, тако да задовољава захтеве конзервације, да је функционално изводиво и економски оправдано.

Очувањем историјских зграда чува се и енергија утеловљена у грађевинским материјалима, смањује потреба за коришћењем нових материјала, па тиме и потрошња енергије. Студија спроведена 1970. у Канади показала је да је приступ *очувања* ефикаснији од приступа рушења или реконструкције. Прорачуни енергије утеловљене у традиционалним зградама показују да, уколико су зграде срушене и делом спашене или замењене новим енергетски ефикасним зградама, било би потребно 65 година да се надокнади енергија изгубљена рушењем зграде и реконструкцијом нове зграде на њеном месту. Овај период је дужи за традиционалне, него за нове зграде.<sup>133</sup>

## VI.1. Планирање енергетски ефикасне зграде

Енергетској ревитализацији зграде претходи мониторинг и испитивање енергетске ефикасности свих система објекта у циљу утврђивања интегралног енергетског стања зграде и свих њених техничких система, с обзиром на:<sup>134</sup>

- физичко стање грађевинске структуре објекта – карактеристике омотача зграде;
- ефикасност компонената и система за климатизацију, грејање, хлађење, вентилацију, припрему топле воде и осветљење (дневно и вештачко осветљење);
- термички, визуелни и акустички комфор;
- климу и микро-климу, и укупан квалитет унутрашње средине;
- начин контроле и примену вештачке интелигенције у згради.

У стварности, наша способност да просуђујемо о дугорочном утицају извршених промена на местима од значаја је ограничена. Како перцепција значаја еволуира, будуће генерације можда неће сматрати њихов утицај на вредности наслеђа позитивним. С тога је пожељно да су промене које захтева унапређење енергетске ефикасности зграде, реверзибилне како не би нашкодиле опцијама које ће се појавити у будућности. У земљама са развијеном праксом заштите и конзервације културног наслеђа и националном енергетском стратегијом, ради се на прилагођавању регулативе која се

<sup>133</sup> *Factsheet.* < <http://www.vancouverheritagefoundation.org/documents/sustainability1.pdf>.>

<sup>134</sup> Поред наведених извора, у тексту су коришћена предавања проф. др. Марија Годоровић *Меродавни фактори утицаја средине на колекције и њихова контрола – енергетска ефикасност и одрживост музеја и Предлог студије – пројекта за реконструкцију и ревитализацију објекта музеја*, Универзитет у Београду, Мултидисциплинарне мастер студије, област: Превентивна конзервација 2008/2009.

односи на примену стандарда енергетске ефикасности и одрживости на историјске зграде, уз подржавање принципа минималних и реверзибилних интервенција.<sup>135</sup>

#### **Фазе енергетске ревитализације зграде:**

- VI.1.1. Избор квалификованог тима (фаза ревитализације I.1)
- VI.1.2. Одређивање потреба институције (I.5.7)
- VI.1.3. Одређивање и приоритизација елемената који чине архитектонски интегритет и историјски карактер зграде (I.7.3)
- VI.1.4. Процена енергетских својстава зграде (I.7.4)
- VI.1.5. Анализа законских процедура и стандарда (I.8)
- VI.1.6. Избор могућих мера побољшања енергетских својстава зграде – оптимизација зграде и евалуација опција (II.1) према принципу минималних и реверзибилних интервенција.
- VI.1.7. Минимизовање утицаја изабраних мера на аутентичност и интегритет места, разматрање потенцијала за реверзебилне промене (II.2, II.3)
- VI.1.8. Имплементација коначних мера у појединачне техничке пројекте (III.5)
- VI.1.9. Праћење стања у *реалним условима* ради процене утицаја пројектантских одлука и изабраних стратегија конзервације енергије (V.5)

Што се тиче одрживе ревитализације зграде, најважнији задатак је обезбедити одрживе услове превентивне конзервације и обезбедити комфор за посетиоце и запослене. Енергетска ревитализација зграде подразумева оптимизацију параметара од значаја за пројектовање различитих техничких система у згради, као и оптимизацију саме зграде. Оптимизовање више различитих елемената у исто време је сложен задатак. Због тога од самог почетка процеса ревитализације, у фази концептуализације, треба да се укључе стручњаци различитих компетенција (архитекта, инжењери различитих специјалности, пејзажни архитекта, конзерватори) који ће да сагледају аспекте које треба анализирати у домену њиховог посла.<sup>136</sup>

Различита решења која се анализирају за имплементацију у појединачне техничке пројекте имају предности и слабости, и пројектни тим мора да оптимизује решење у целини, а не компоненту по компоненту. Да би се обезбедило суштинско унапређење у потрошњи енергије и ниво комфора, зграда се, са њеним индивидуалним подсистемима,

---

<sup>135</sup> English Heritage, *Building Regulations and Historic Buildings*; English Heritage, *Energy Conservation in Traditional Buildings*;

NPS, *Guiding Principles of Sustainable Design*, Denver Service Center, U.S. Department of Interior, Washington, D.C.

<[http://workflow.den.nps.gov/staging/6\\_Design/Designstandards/DesignStds\\_sustain\\_section.htm](http://workflow.den.nps.gov/staging/6_Design/Designstandards/DesignStds_sustain_section.htm)>

<sup>136</sup> K. Buvik et al., 'Interdisciplinary Approach to Sustainable Built Environment', *Guideline 2007*, BRITA in PuBs (Bringing retrofit innovation to application in public buildings, EU 6th framework programme Eco-building), EU 2007, 1. <<http://www.brita-in-pubs.eu/>>.

третира као комплетно оптимизована целина, не као збир засебно пројектованих и појединачно оптимизованих компоненти.

У **процени енергетских својстава зграде**, елементи чије се стање посебно анализира и разматра су: топлотна изолација грађевинских делова омотача зграде; топлотни мостови; ниво инфилтрације ваздуха кроз омотач зграде; прозори, капци, ролетне и жалузине, све застакљене површине које омогућавају пролаз светла, као и остали отвори на згради – врата, димњаци; стање ветробрана, са мониторингом промена унутрашње температуре и релативне влажности током најмање годину дана. У даљем поступку експертске анализе дају се упутства за неодложне, неопходне и непосредне радове, што су, у складу са методологијом предложеном у овом раду – задаци за разраду у пројекту ревитализације (види: поглавље IV.3).

Анализа функционалности механичких/техничких компонената и система обухвата анализу конвенционалних техничких система, и могућности коришћења алтернативних извора и процеса: системи грејања, климатизације и вентилације; повратно коришћење топлотне енергије из отпадног ваздуха или воде у системима вентилације и климатизације; даљинско грејање; природно проветравање; припрема потрошне топле воде; дневно и вештачко осветљење; прелазак на друге врсте извора енергије – анализа могућности замене енергената или коришћење обновљивих извора енергије за производњу топлотне и/или електричне енергије (RES, Renewable Energy Sources); могућности интеграције ПСЕ – пријемника сунчеве енергије за загревање течности или ваздуха и ФН - фотонапонских панела за производњу електричне енергије коришћењем сунчеве енергије; когенерација (CHP, Combined Heat and Power; Cogeneration/Trigeneration – грејање, електрична енергија, хлађење); примена хибридних или интегрисаних система који комбинују елементе соларних и необновљивих технологија, или више различитих соларних технологија, или соларне и обновљиве технологије; коришћење окружења као топлотног извора – топлотне пумпе код којих су могућа три система експлоатације: ваздух-вода, земља-вода, вода-вода).<sup>137</sup>

**Решења одрживе праксе** која су лако достижна за већину пројеката без угрожавања историјског карактера су: пасивна контрола климатских услова, смањење потрошње воде, коришћење отпадне воде и топлоте, употреба ниско емитујућих

---

<sup>137</sup> M. S. Todorović, *Analysis of buildings thermal behavior for energy efficiency of technical, HVAC and sustainable distributed energy generation system*, 37th International Congress on Heating, Refrigerating and Air-Conditioning, 2006.

обновљивих материјала. Употреба соларних панела је ефективна и популарна стратегија, али видљиво лоцирање панела на крову има штетан ефекат по историјски карактер зграде. Панели се могу поставити на удаљене локације или се могу користити други компатибилни системи, као што су топлотне пумпе које имају мали утицај на историјски карактер зграде, и ефикасне су у погледу потрошње енергије и воде.<sup>138</sup>

Најосетљивији предмет интервенција је омотач зграде чије побољшање, у смислу додавања изолације, треба пажљиво размотрити. У односу на прозоре као део омотача, са аспекта конзервације препоручује се задржавање и поправка оригиналних прозора када год је могуће.<sup>139</sup> Технологије динамичке контроле омотача које се разматрају у односу на прозоре су: активно контролисани венетијанери, моторизоване завесе или елементи за сенчење, електрохромна застакљења динамички променљиве пропустљивости зрачења, застакљења се диспергованим течним кристалима и променљивим електронапоном, застакљења са променљивим коефицијентом пролаза топлоте, прозори са контролисаном природном вентилацијом.

**Параметри оптимизације зграде** су: клима макроокружења (сунце, ветар, температура и влажност ваздуха); положај зграде и оријентација; намена и режим коришћења простора у згради – режим боравка у згради; површине простора; вештачко и дневно осветљење, и режим осветљења; омотач објекта (геометрија, изолација, прозори, инфилтрација, вентилација, сенка, термичка маса, боја); преградни-унутрашњи зидови (термичка маса, боја); унутрашњи добици топлоте (од осветљења, опреме, машина, инсталација и људи); системи за грејање, хлађење, вентилацију, климатизацију (карактеристике и режим рада); цена енергије. Сви параметри се дефинишу њиховим физичким величинама. У почетној фази пројектовања ови подаци су ограничени углавном на омотач зграде да би кроз еволуцију пројекта подаци постали сложенији (материјали, распоред, механички системи) што омогућава коришћење сложених модела симулације. Тек по оптимизацији конципираних решења се утврђује пројектни програм и прецизни пројектни задаци за поједине подсистеме и објекат у целини.

---

<sup>138</sup> D. J. Cooper, S. J. Farneth, 'Sustainable Design for Historic Preservation Projects: Opportunities and Challenges', *Preservation Architect*, The Newsletter of The Historic Resources Committee, December 2, 2009.

<sup>139</sup> S. C. Park, U.S. Department of the Interior, NPS, Heritage Preservation Services, 'Preservation Briefs 13: The Repair and Thermal Upgrading of Historic Steel Windows', U.S. Government Printing Office, Washington D.C., 1981. <<http://www.nps.gov/hps/tps/briefs/brief13.htm>>; J. H. Myers, U.S. Department of the Interior, NPS, Heritage Preservation Services, 'Preservation Briefs 9: The Repair of Historic Wooden Windows', U.S. Government Printing Office, Washington D.C., 1994. <<http://www.nps.gov/history/HPS/TPS/briefs/brief09.htm>>.

У примени су бројни програми за енергетску симулацију зграде.<sup>140</sup> Програми пружају могућност праћења резултата тока симулације динамичког понашања објекта и рада система, односно праћење великог броја излазних величина система, као и улазних и излазних величина из појединих компоненти система у било ком тренутку посматрања. Термички модели су врло често добијени комбинацијом основних модела, од којих сваки описује топлотно понашања елемената зграде. Када се изабере основни модел, овај приступ даје крут или монолитан модел зграде, који појединачно одговара потребама корисника (нпр. КГХ пројектантима). Најновији приступ, приступ *мулти-модела*, састоји се у интеграцији базе основних и заменљивих модела и условљен је доступношћу података о свим елементима зграде.<sup>141</sup>

За симулацију струјања ваздуха у простору која као резултат има расподелу брзина и температура ваздуха ради постизања нпр. највишег нивоа термичке угодности корисника користи се CFD (Computational Fluid Dynamics) – нумеричка анализа струјања. CFD се користи за многе анализе од значаја за музеје са аспекта превентивне конзервације, које се односе на понашање омотача зграде услед деловања спољних климатских фактора: примена ноћног хлађења природном вентилацијом,<sup>142</sup> CFD “microscale” симулација – расподела концентрације загађивача ваздуха у околини зграде,<sup>143</sup> CFD WDR – симулација наноса кише на фасаду зграде услед дејства ветра (WDR, wind-driven rain),<sup>144</sup> CFD CHTC & CMTC – квантификовање преноса топлоте (конвенкција) и пролаза влаге (H&MT, convective heat and moisture transfer) на унутрашње површине зидова зграде (анализа топлотних перформанси компоненти

---

<sup>140</sup> ЕУ пројекат *BRITA in PuBs – Bringing retrofit innovation to application in public buildings*, даје приказ неких од најчешће коришћених програма: DOE-2-1, ECOTECT, EnergyPlus, ESP, TRNSYS. Према: М. Beccali, ‘Energy Simulation Tools for Building’, *Guideline 2007, BRITA in PuBs – Bringing retrofit innovation to application in public buildings*, EU 6th framework programme Eco-building, EU 2007.

<<http://www.brita-in-pubs.eu>>; U.S. Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy Sources, Building Energy Software Tools Directory. Ширу листу, са објашњењем поља примене програма даје U.S. Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy Sources.  
<[http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory/subjects\\_sub.cfm](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/subjects_sub.cfm)>.

<sup>141</sup> М. S. Todorović, *Analysis of buildings thermal behavior*.

<sup>142</sup> F.G.H. Koene et al, ‘CFD Calculations and Measurements of Night Cooling by Natural Ventilation’, *Ninth International IBPSA Conference*, Montréal, Canada August 15-18, 2005.

<[http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2005/BS05\\_0541\\_548.pdf](http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2005/BS05_0541_548.pdf)>.

<sup>143</sup> В. Blocken et al., ‘Application of CFD in Building Performance Simulation for the Outdoor Environment’, *Eleventh International IBPSA Conference*, Glasgow, Scotland, July 27-30, 2009.

<[http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2009/BS09\\_0489\\_496.pdf](http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2009/BS09_0489_496.pdf)>.

<sup>144</sup> В. Blocken, J. Carmeliet, ‘Wind-Driven Rain Assessment on Buildings Using Climatic Data Sets: What Time Resolution is Needed?’, Buildings X Conference.

<[http://www.ornl.gov/sci/buildings/2010/Session%20PDFs/29\\_New.pdf](http://www.ornl.gov/sci/buildings/2010/Session%20PDFs/29_New.pdf)>.

зграде и хигротермичка анализа зграде од значаја за нпр. процес сушење фасаде навлажене WDR).

Путем симулација врши се и оптимизација контроле упада и расподеле сунчевог зрачења. Симулациони модели описују: динамику промене упада светла, расположивост и расподелу дневне светлости, профиле дневних, месечних и годишњих потреба за вештачким осветљењем, као и потребе потрошње електричне енергије за осветљење унутрашњег простора одређеног облика. Стратегије и технике које се могу анализирати моделовањем су: пролаз кроз омотач објекта, избор врсте технике управљања сенчењем прозора – стационарним-фиксним или нестационарним-линеарно или динамички променљивим положајем застора, квалитет осветљености унутрашњег простора, величину непријатног бљештања (glare), системи контроле вештачког осветљења. У анализи, модели користе и спрегу између: динамичких симулација дневног осветљења и динамичке термичке анализе.

Технички фокус на појединачне технологије или подсистеме, треба допунити приступом који информационе технологије као алате у пројектовању и примењене енергетске технологије ставља у функцију едукативног ресурса музеја. Симулације динамичког понашања зграде и праћење рада система могу бити интегрални део поставке музеја, тако да музејска зграда постане 3D уџбеник. У односу на превентивну конзервацију, овакав приступ посетиоцима пружа могућност да се у реалним условима упознају са: факторима ризика по културна добра и процесима који изазивају поремећај средине, нпр. одавање топлоте човека – начин на који и сами посетиоци утичу на унутрашње климатске услове, пренос енергије зрачења кроз различите врсте стакла; улогом осетника, мерних и контролних инструмената, компонената које реагују на промене и механизам повратне реакције система управљања који нормализује стање.

## VI.2. Анализа примера из праксе

У периоду 2001-2004. Европска Комисија подржала је реализацију пројекта *MUSEUMS - Energy efficiency and sustainability in retrofitted and new museum buildings*, у коме је учествовало девет музеја из осам земаља.<sup>145</sup> Земље учеснице пројекта биле су:

---

<sup>145</sup> Пројекат је заснован на резултатима добијеним имплементацијом два пројекта: JOULE III – подпројекат *Retrofitting of Museums for Antiquities in the Mediterranean Countries* и SAVE II – подпројекат *Guidelines for the Design and Retrofitting of Energy Efficient Museums for Antiquities in the Mediterranean Countries*. G. Zannis et al., 'Energy efficiency in retrofitted and new museum buildings in Europe', *International Journal of Sustainable Energy*, Vol. 25, No. 3, 2006, 1–15.

Грчка, Словенија, Италија (два музеја), Португал, Немачка, Данска, Шведска и Велика Британија

Циљ пројекта је био да се кроз пројектовање, адаптацију и изградњу у осам музејских зграда у Европи испуне следеће циљеви: примена и тестирање нових и иновативних технологија за унапређење интегрисаних стратегија контроле окружења; демонстрација енергетски ефикасних и одрживих зграда музеја које могу у потпуности да задовоље захтеве архитектуре, функционалности, визуелног и топлотног комфора, контроле и безбедности; постизање укупне уштеде енергије од преко 35% у адаптираним и 40% у новим зградама, и смањење емисије CO<sub>2</sub> преко 50%; допринос очувању европског културног наслеђа и прихватање иновативних технологија и обновљивих извора у јавним зградама.<sup>146</sup>

Испитивањима су обухваћене четири главне категорије: унапређење микроклиме; побољшање перформанси омотача зграде; енергетски системи; различите стратегије контроле услова окружења. Процена енергетске ефикасности извршена је у две фазе. Прва фаза садржала је симулирање енергетских перформанси зграде на проверу предложених мера, док је у другој фази праћено стање, у периоду 1-1,5 година, након завршетка радова. Спровођење предложених стратегија је показало да њиховом применом велики постојећи фонд зграда у Европи може поново да се користи и претвори у музеје (старе зграде, складишта, фабрике).

Следеће мере су интегрисане у већини музеја:<sup>147</sup>

### **1. Клима макроокружења**

Унапређење микроклиматских услова може се спровести кроз одговарајућу употребу сенчења фасаде, вегетације која расте поред зграде, водених површина итд. у циљу смањења температуре у отвореном простору који окружује зграду, смањења сунчевог зрачење које продире у омотач зграде и на тај начин смањења захтева за хлађење у згради (контрола макроокружења зграде у летњем периоду).

### **2. Омотач зграде**

Побољшање омотача зграде, побољшањем изолације, застакљивањем, оптимизацијом природне вентилације и техникама коришћења дневног светла, кроз одговарајуће пројектовање и употребу иновативних материјала и компоненти, како би се

---

<sup>146</sup> Web site пројекта: <<http://erg.ucd.ie/museums/home.html>>; G. Zannis et al., 'Energy efficiency in retrofitted and new museum buildings in Europe', *International Journal of Sustainable Energy*, Vol. 25, No. 3, 2006, 1–15.

<sup>147</sup> *ibid.*

смањили топлотни губици зграде. Употреба изолационих и/или напредних материјала повећава топлотну ефикасност зграде и у комбинацији са применом техника природне вентилације смањује потрошњу енергије КГХ система.

### **3. Енергетски системи**

Побољшање/унапређење енергетских система са циљем побољшања ефикасности инкорпорираних система и смањење специфичних енергетских захтева у секторима: грејање (нпр. инсталација модула обновљеног коришћења топлоте), хлађење (употреба вентилатора на плафонима, примена ноћне вентилације, стратегија излагања термичке масе), вентилација (вентилација према стварним захтевима - demand control ventilation) и вештачко осветљење (високо ефикасне светилке и уређаји за осветљење, осветљење фокусирано на одређена подручја – task lighting, компензација дневног светла). За енергетску симулацију коришћен је програм TRNSYS (TRaNsient SYstem Simulation Program).

### **4. Контролне стратегије**

Унапређење стратегија контроле укључује коришћење BEMS (Building Energy Management Systems) управљачког система, стратегије контроле дистрибуције тражње, интелигентну контролу итд. да би се оптимизовале перформансе различитих иновативних система и исправно подесио њихов рад према захтевима објекта. Контролне стратегије узимају у обзир и пасивне и радне карактеристике зграде. Неке посебне технике које су примењене у појединим музејима укључују следеће:

#### **4.1. Хибридна вентилација**

Овај систем ради на два начина коришћењем природних сила колико год је могуће (природна вентилација) и електро-вентилатора (присилна вентилација) само ако је неопходно. Сензорска технологије се користе да се утврди тачно захтеван потребан проток ваздуха за унутрашњи квалитет ваздуха и топлотни комфор у циљу захтева за минималном потрошњом енергије.

#### **4.2. Оптимизација дневног осветљења за потребе општег осветљења**

Техникама контроле коришћења дневног осветљења: минимизира се употреба вештачког осветљења, укупно топлотно оптерећење система за климатизацију и смањује укупна потрошња електричне енергије. Коришћење дневне светлости у музејима захтева опрезно димензионисање дневног осветљења да би се осетљиви експонати заштитили од соларног зрачења и испунили захтеви превентивне конзервације који се тичу њиховог излагања дневном светлу. Уколико се инсталира аутоматизован систем контроле,



коришћење дневне светлости за опште осветљење може значајно смањити количину енергије коју троши вештачко осветљење.

#### **4.3. Иновативне компоненте застакљивања – супер-изоловано и дифузно стакло**

Смањење протока топлоте кроз стакло, посебно уколико постоје проширени стаклени отвори, може да смањи потрошњу енергије за грејање и хлађење. У исто време, употреба дифузног стакла повећава визуелни комфор за посетиоце у областима зграде где релативно долази до проблема.

#### **4.4. Преусмеравање, дистрибуција дневног светла коришћењем геометрије плафона**

Техника присутна у већини случајева има за циљ да повећа „дубину продирања” дневног светла у унутрашњи простор преусмеравањем светлости са плафона и унапређењем дистрибуције дневне светлости до места удаљених од стаклених отвора.

#### **4.5. Високо ефикасни систем осветљења и континуална контрола затамњивања**

Потрошња енергије од система вештачког осветљења може бити смањена употребом ВФ лампи, док конзервација енергије може бити повећана уколико се овај систем контролисано затамњује у складу са нивоом дневног светла.

#### **4.6. Аутоматски контролисана природна вентилација**

Функционисање ових система захтева усвајање одговарајућих стратегије контроле у циљу искоришћења оптималног квалитета спољног ваздуха, услове за смањење трошкова енергије и побољшање топлотног комфора посетилаца

#### **4.7. Специјални прозорски панели**

Ови системи контроле дневног светла и, у исто време, апсорпције звука омогућавају компензацију за високо рефлектујуће унутрашње површине које се не могу мењати у историјским зградама

#### **4.8. Системи подног грејања**

Ови системи омогућавају инсталацију ниско температурних система подног грејања са пулсним радом и коришћење повратне воде из постојећег радијаторског система. Многе од ових техника су већ инсталиране и тестиране у другим врстама зграда (индустријске, пословне и стамбене), али стварно искуство о њиховим перформансама у музејским зградама је иновација у овом пројекту.

## 5. Коришћење отпадне топлоте и отпадне воде, примена еколошки испитаних материјала.

Резултати пројекта приказани су у табелама 5 - 9.<sup>148</sup> Постигнуто је смањење укупне потрошње енергије горива еквивалентно распону 12 – 250 ТЕР (Tonnes Equivalent Petrol) што је довело до укупног годишњег смањења CO<sub>2</sub> од 1.693 тона или просечно 38% годишње.

Очекивани радни век КГХ система и других енергетских уређаја, уређаја за сенчење, BEMS система, енергетски ефикасног осветљења итд. је 25 година, док за додатну топлотну изолацију, енергетски ефикасно застакљивање и побољшане функције дневног осветљења износи дуже од 35 година. Због тога је у већини случајева период повратка инвестиција краћи од века трајања система.

**Табела 5:** Опште иновативне карактеристике примењене у музејима учесницима пројекта *MUSEUMS*

Мере →	Омотач зграде			Осветљење			Сенчење		Вентилација			Екологија		
	Термичка маса	Изолација	Дупло застакљивање или друге мере	Дневно светло	Светларници	Контрола бљештања	Спољно сенчење	Унутрашње ролетне	Природна вентилација	Ноћно хлађење	Природна разлика притисака	Нискоенергетски материјали	Скупљање кишнице	Употреба вегетације
↓Музеј														
1	•	•	•	•	•	•	•		•	•		•		•
2	•	•	•	•	•			•	•	•				
3	•	•	•	•				•						
4	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		
5	•	•	•	•	•	•		•	•		•			
6		•	•	•		•							•	
7	•	•	•	•		•		•		•	•	•		
8	•	•	•	•		•		•		•				

1. Делфи Археолошки музеј, Грчка
2. Музеј Бардини, Италија
3. Национални археолошки музеј, Лисабон, Португал
4. Национални музеј „Roméo Arta“, Марзабото, Италија
5. Херцог-Антон-Улрих музеј (Herzog-Anton-Ulrich Museum), Брауншвајг, Немачка
6. Јавни уметнички центар, Западни Бромвич, Велика Британија
7. Музеј модерне уметности, Kristinehamn, Шведска
8. Етнографски музеј Словеније, Љубљана, Словенија

<sup>148</sup> MELETITIKI – A.N. Tombazis and Associates Architects LTD, *MUSEUMS - Final Common Technical Report*.

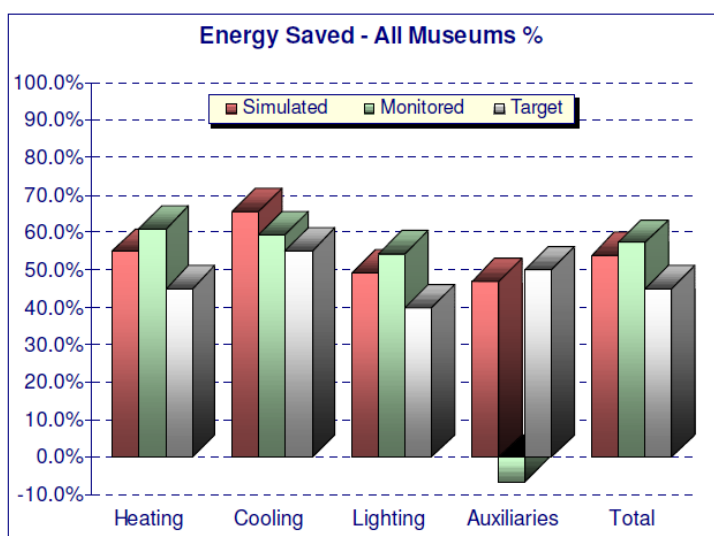
**Табела 6:** Праћене уштеде енергије у музејима учесницима пројекта

Уштеде су веће од оних које су постављене као циљеви пројекта (подаци се односе на период праћења резултата примене мера)

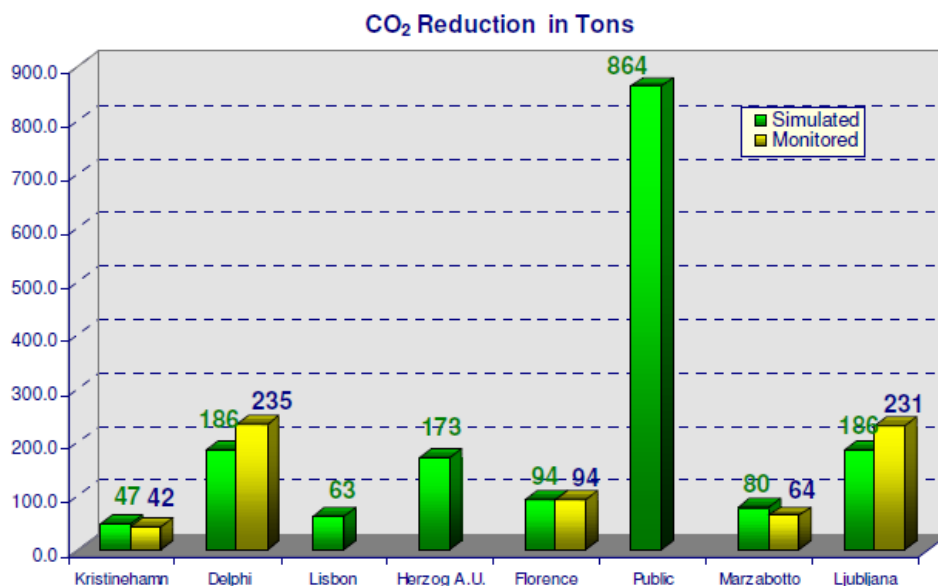
kWh/m2	Kristineh.	Delphi	Florence	Lisbon	HAUM	Public	Marzabotto	Ljubljana	Museums
Heating	103.0	138.9	63.0				114.0	105.6	524.5
Cooling		20.1	29.6					26.1	75.8
Lighting		70.1						20.8	90.9
Electrical	-7.0	4.0							-3.0
Total	96.0	233.1	92.6				114.0	152.5	688.2

**Табела 7:** Вредности симулиране, праћене и циљане уштеде енергије за грејање, хлађење, осветљење, помоћни облици и укупна уштеда

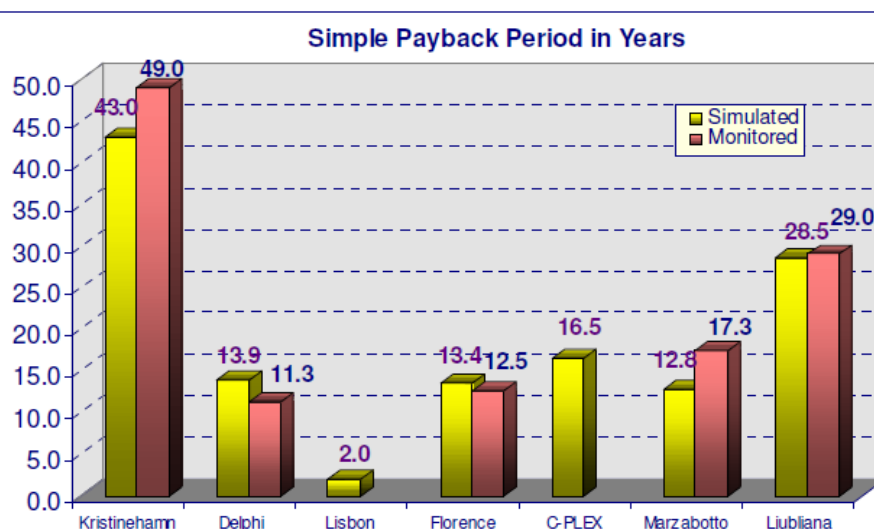
Конзервација енергије израчуната је поређењем почетне потрошње енергије са праћеном потрошњом након изградње, или retrofitting фазе.



**Табела 8:** Смањење емисије CO<sub>2</sub> у сваком од музеја учесника пројекта



**Табела 9:** Економска исплативост примењених мера – период повратка инвестиција (payback periods) који произилази из појединачних извештаја (извор: MELETITIKI – A.N. Tombazis and Associates Architects LTD, *MUSEUMS - Final Common Technical Report*, 24)



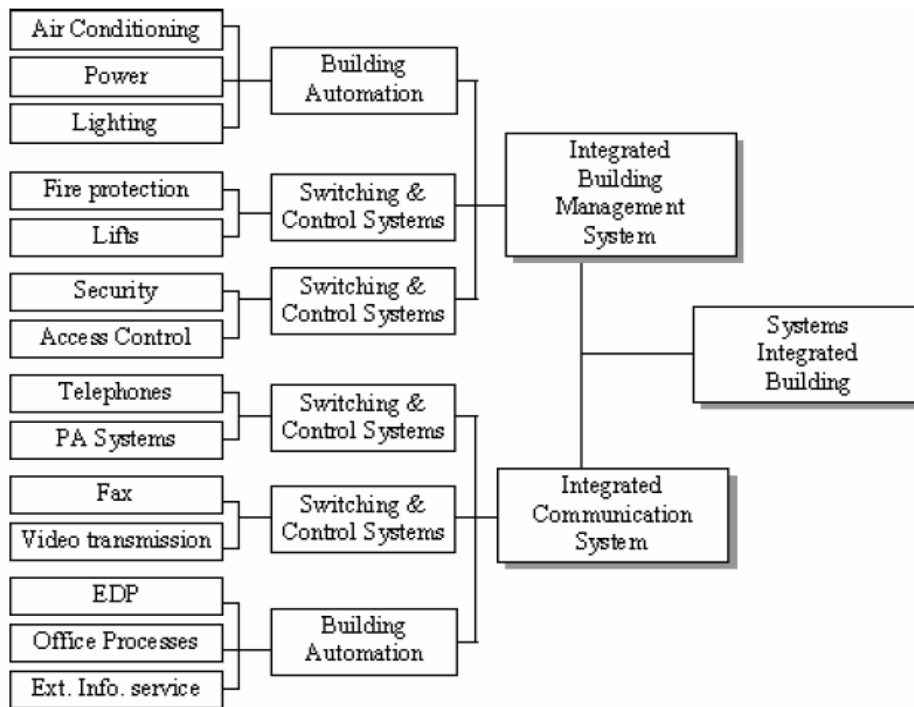
### VI.3. Интегрисани системи управљања физичким окружењем музеја

Технолошки одговор на сложене захтеве управљања физичким окружењем музеја одн. унутрашњим условима, представљају аутоматизовани *отворени и интегрисани* системи – Building Management System (BMS). BMS подразумева аутоматску оптимизацију, мониторинг и централно управљање свим параметрима зграде одн. управљање свим техничким подсистемима у згради – системима грејања, хлађења, вентилације, контроле квалитета ваздуха, заштите од пожара, унутрашње, спољашње и фасадне расвете, безбедности и сигурности, надзора, контроле приступа, као и режимом рада агрегата, лифтова, пумпи, осигурача, операбилношћу прозора и радом остале опреме у згради. Примена аутоматизованих система не искључује коришћење пасивних система и конвенционалног грејања.

Обједињеном контролом постиже се: смањење трошкова обуке и тренинга особља; појачан степен заштите у и око објекта; допринос квалитету и ефикасности мониторинга, анализе, израде извештаја, графикона и база података, и доношење квалитетних и правовремених одлука, реалних прогноза и смањење ризика по збирке и зграду, као и финансијског ризика; поједностављење мерења и идентификовање простора за оптимизацију мерења.

## Опште карактеристике система

Building Environment Management System (BEMS) је део система Building Automation System (BAS). Конфигурација система дата је на слици 13. Зграде које „живе“ тако што су њихове функције аутоматски оптимизоване и централно контролисане применом система BAS називају се и „интелигентним зградама“.



Слика 13: Конфигурација BEMS-a

(извор: K.P. Papageorgiou et al., 'Energy effective solutions for buildings with BEMS use', International Workshop on Energy Performance and Environmental Quality of Buildings, Milos Island, Greece, July 2006, 2. <[http://www.inive.org/members\\_area/medias/pdf/Inive\Milos2006\25\\_Papadopoulos\\_6P.pdf](http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive\Milos2006\25_Papadopoulos_6P.pdf)>)

На основу искуства у примени, унапређени системи централног управљања омогућавају:

- потпуну интеграцију свих техничких подсистема у један систем;
- отвореност и везе за интеграцију више различитих технологија;
- могућност за континуирано унапређење и надоградњу система новим будућим иновативним технолошким решењима;
- економску и технолошку оптимизацију кроз повећану флексибилност при пројектовању и максимални проценат искоришћења функција система;
- јединствени информациони систем;
- поуздано одржавање задатих параметара;

- укупне енергетске уштеде од 20% - машинерија ради са највећом ефикасношћу у радном режиму и ради само онда када је потребно;
- унапређењем контроле бројних функција у згради, примена BAS система смањује емисију CO<sub>2</sub> и SO<sub>2</sub> и помаже очувању ограничених извора енергије и извора за снабдевање водом;
- мерење и алоцирање свих енергетских уштеда и идентификовање простора за уштеде;
- оптимизацију свих параметара зграде;
- модерни системи су често пројектовани да компензују инхерентне недостатке материјала у омотачу зграде који се не могу отклонити без нарушавања историјског интегритета зграде, као и недостатке просторног плана или конфигурације простора који ометају вентилацију.
- смањење трошкова одржавања, обуке и тренинга особља;
- поврата инвестиције у правилно пројектован и оптимално димензионисан систем (2-5 година за пословне зграде); за музеје је онда много више, зато само најбогатији ово уграђују или рачунају ризик и кост бенефит
- валидне информације, анализе, извештаје, графиконе и базе података за доношење квалитетних и правовремених одлука, реалних прогноза и смањење финансијског ризика;
- потпуну контролу над свом опремом у и око објекта;
- контролу и управљање простором и имовином;
- континуирано подржавање, подешавање, праћење рада и сервис система;
- повећану ефикасност и поједностављење управљања системом;
- повећање продуктивности запослених који раде у пријатном окружењу;
- друштвено одговорно понашање кроз бригу о заштити животне средине.

Слабост оваквих система је што захтевају иницијално веће инвестирање.

BEMS је заснован на микрокомпјутерској технологији са коришћењем савремених комуникационих техника које дозвољавају постојање неколико радних места и даљинско управљање коришћем јавне телефонске мреже, радио и сателитских система. BEMS садржи три основне компоненте:

- спољну јединицу, уређај на који су повезани сви системи који се контролишу. Састоји се из два дела: 1. централна процесорска јединица (CPU) која надзире и контролише све функције у згради; 2. комуникациони уређај (“node” - чвор) који управља,

оперише, руководи свим трансферима података између централне јединице CPU и уређаја повезаних на систем;

- операторски терминал (System Manager) покреће BAS софтвер и дозвољава оператору “да поставља захтеве” спољним станицама (нпр. о вредности температуре);
- комуникационе везе.

Постоје два типа BAS система:

- централизовани – један рачунар-контролна јединица, контролише све сервисе који су на њега повезани са различитих места;
- систем расподељене интелигенције – чине га спољне локалне станице које контролишу индивидуална подручја зграде; локалне станице су повезане на главну станицу.

#### VI.4. Анализа примера из праксе

Примена BAS/BEMS система повезана је углавном или са пројектовањем и изградњом новог музеја или опсежном реконструкцијом и доградњом постојеће зграде. Са музеолошког аспекта, одлука о примени BAS/BEMS система заснива се на политици заштите, политици рада са публиком, економској и еколошкој политици институције: дефинисаној мисији и визији установе; процени стања и потреба музејских збирки и зграде у односу на услове окружења; процени ширења збирки; процени ширења активности са публиком; познавању градитељских и термалних карактеристика историјске зграде; исплативости – економска политика институције; способности/могућности институције да оствари и одржава систем; поштовању начела одрживости – еколошка политика институције.

Примери музеја у којима је примењен BAS систем илуструју (Прилог F):

- да установе делују у земљама са развијеном енергетском и еколошком националном стратегијом;
- установе су енергетску ефикасност и еколошку политику укључиле у своју развојну стратегију;
- зграде су зониране – постоји јасна подела на зоне: јавни простор са збиркама; јавни простор без збирки; не-јавни простор са збиркама; не-јавни простори без збирки;
- у музејима са великим изложбеним простором који је подељен на мање и веће затворене или отворене просторе, примена аутоматског система управљања изузетно доприноси смањењу трошкова одржавања, обуке и тренинга особља на одржавању

поставке, мерењу и праћењу параметара климатског окружења, као и технолошкој оптимизацији радних процеса;

- предност примене аутоматског система управљања посебно се уочава у музејима са великим бројем посетилаца где је неопходно брзо реаговање система за обезбеђивање климатског комфора за публику, као и за заштиту експоната од публике;
- на сталној поставци где је изложен комплексан материјал, у витринама или отворено, посебан климатски третман подједнако се остварује у зонираним просторима и у витринама;
- BAS пружа могућност истовременог надзора за музеје чији се објекти налазе на више локација;
- BAS систем се примењује не само у музејима са централизованим системом климатске контроле, већ и у зградама где се користе пасивне и радне карактеристике зграде, технологије комбиноване производње топлотне и електричне енергије, и обновљиви извори енергије.



## VII СТУДИЈА СЛУЧАЈА: МУЗЕЈ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Музеј науке и технике у Београду основан је 6. октобра 1989. Са аспекта институционалног контекста, специфичност Музеја је да су у његовом оснивању учествовали представници најважнијих научних институција и индустријских предузећа у Србији.

Идеја о оснивању комплексног техничког музеја у Београду потиче из 1950-их, да би средином 1970-их био основан Одбор за оснивање Техничког музеја у Београду. Како предлог о оснивању техничког музеја није наилазио на подршку тадашњих влада, активност Одбора је престала 1980. Идеја о оснивању музеја науке и технике поново је покренута 1985. на 6. седници Одбора за III миленијум САНУ. „Брига о пројекту музеја науке и технике поверена је Пројектном савету конституисаном крајем 1985. године, у чијем саставу су, поред пет академика, била и четири професора универзитета и неколико истаакнутих личности из културе. На челу Пројектног савета био је академик Александар Деспих, док је руковођење пројектом поверено проф. Милораду Ристићу.“<sup>149</sup>

Од новембра 1986. *Музеј науке и технике у оснивању* постоји као Одељења Института техничких наука САНУ.

На Оснивачкој скупштини, 6. октобра 1989, одлуку о оснивању Музеја донели су представници САНУ и 11 радних организација са делатношћу из области градитељства, електро и хемијске индустрије, као и научни институти. Број оснивача је наредне године проширен, а међу новим били су и представници фармацеутске и машинске индустрије. На основу Закона о културним добрима (чл. 85) Музеју је 22. децембра 1994. поверена надлежност за послове заштите уметничко-историјских дела и дела техничке културе значајних за историју науке, технике и технологије. Министарство за културу Републике Србије преузело је оснивачка права 2003. године.

Од 2005. године Музеј је корисник зграде Старе електричне централе у Скендер-беговој улици, која је под претходном заштитом Завода за заштиту споменика културе Града Београда од 14. маја 2009. У овом поглављу предложена методологија ревитализације примењује се у планирању ревитализације зграде Старе електричне централе за потребе Музеја, са претпоставком да ће бити проглашена за културно добро.

---

<sup>149</sup> *Десет година Музеја науке и технике*, Београд, 1999. Сви подаци у уводу потичу из ове брошуре.

## VII.1. Анализе и процене за зграду и локацију

(фаза ревитализације I.7.1- I.7.3)

### VII.1.1. Анализа доступне документације

Историјска грађа о настанку и раду Старе електричне централе налази се у Историјском архиву Града Београда (ИАБ), Архиву Србије и Архиву Југославије (АЈ). Због временског ограничења на изради овог рада, није спроведено систематско истраживање извора првог реда. С тога се у раду као извор користе резултати делимичних истраживања архивске грађе,<sup>150</sup> периодика и публикације из епохе, фотографије, као и касније публиковани резултати истраживања претежно дневне и периодичне штампе и делимично архивске грађе. На основу ових извора могу се реконструисати околности настанка и рада централе, пратити ширење производних капацитета и стање електро-машинске опреме током експлоатације, као и стећи увид у историјски и функционални контекст постојања што је довољно да се за потребе овог рада утврде основни елементи вредности и значаја електричне централе као историјског места.

До сада познати остали називи централе који су били у употреби су: Управа трамваја и осветљења,<sup>151</sup> Електрична централа Општинске управе трамваја и осветљења,<sup>152</sup> Дирекција трамваја и осветљења,<sup>153</sup> Стара електрична централа<sup>154</sup>. Назив *Стара електрична централа* данас се користи за ТЕ „Снага и светлост“, док централа сама по себи није довољно препозната као споменик индустријског наслеђа.

### VII.1.2. Анализа вредности и значаја места

#### VII.1.2.1. Историјат настанка

У последњим деценијама 19. века у свим већим градовима света почело је увођење јавног осветљења на гас уместо на петролеј. Позитивни резултати примене електричне енергије у индустрији охрабрили су настојања да се и електрична енергија примени за потребе јавног осветљења. До увођења организоване електричне јавне

<sup>150</sup> Истраживања је започео Добривоје Лале Ерић, сарадник Музеја науке и технике.

<sup>151</sup> J. Ledvinka, K. Majcen, *Popis električnih centrala Jugoslavije*, Zagreb, 1925, 5. АЈ, фонд 17, фасц. 175.

<sup>152</sup> М. Н. Штирски, З. А. Стилиновић, *Прописи за једнообразно извођење електричних постројења у зградама; Статистички подаци електричних централа С.Х.С.*, Београд, 1927, 29.

<sup>153</sup> *Електро-машински алманах*, Београд, 1932, 305.

<sup>154</sup> Публикације електропривредних организација Београда и Србије.

расвете у Београду су биле постављене две електричне лучне лампе које су снабдеване електричном енергијом из индивидуалних извора.

Пресудним залагањем проф. Ђорђа Станојевића, Београдска општина је 17. децембра 1890. године донела одлуку да се за осветљење града уведе електрични систем.<sup>155</sup> Стечај за подношење понуде за електрично осветљење објављен је у „Београдским општинским новинама“ од 27. јануара 1891.<sup>156</sup> Општина је 29. априла 1891. у начелу усвојила понуду Периклеса Цикоса из Милана.<sup>157</sup> Одборско повереништво за осветљење на седницама од 24. и 28. јула 1891. усвојило је уговор о концесији потписан између Општине вароши Београда и Периклеса Цикоса о осветљењу Београда електрицитетом.<sup>158</sup> Исте године, 21. марта, исти понуђач добио је концесију и за грађење и експлоатацију трамваја у Београду.<sup>159</sup>

Да би се уговори реализовали формирано је Српско-француско друштво за подизање електричне централе и експлоатацију осветљења, коме је 1891. уступљена концесија и за осветљење и за варошке железнице. Радови на градњи електричне централе започели су 1891. копањем бунара за воду и темеља за димњак.<sup>160</sup> Друштво је јануара 1892. закључило погодбу са Едисоновим континенталним друштвом из Париза (*Compagnie continentale Edison*) „за израду и намештање целокупног електричног прибора за београдску централу“.<sup>161</sup>

### VII.1.2.2. Период експлоатације

Централа је пуштена у пробни рад 9/22. септембра 1893.<sup>162</sup> поводом свечаности повратка приспећа три брода на београдско пристаниште *Мачва, Дренково и Делиград*.<sup>163</sup>

<sup>155</sup> 80. година електрификације Београда, Београд, 1973, 23.

<sup>156</sup> *ibid.*, 24.

<sup>157</sup> *ibid.*, 30, према: „Београдске општинске новине“, 29. април 1891.

<sup>158</sup> *ibid.*

<sup>159</sup> М. Маршићанин, „Електрична централа у Београду“, *Београд у прошлости и садашњости*, Београд, 1927, 142.

<sup>160</sup> Извештај Надзорне комисије за осветљење вароши Београда од 3. октобра 1891. Извор: 80. година електрификације Београда, 1973, 46; према: *Београдске општинске новине*, бр. 53. У Извештају се наводи и да је Комисија одобрила замену земљишта на коме је подигнута централа, јер је повластичар заменио бесплатно му уступљено земљиште на Савској обали, новим на дунавској страни, које је „о свом трошку купио“.

<sup>161</sup> *ibid.*, 28.

<sup>162</sup> 80. година електрификације Београда, 58. Сви датуми у тексту наводе се онако како су наведени у извору.

<sup>163</sup> *ibid.*, 36. Према другом извору догађај приспећа бродова се десио 1892, у: М. М. Јовановић, „Подручје Електродистрибуције Београда“, *Од Ђетиње до Ђердапа*, Београд, 1979, 103. Пуштање централе у пробни рад се везује за свечано осветљавање Калемегдана поводом повратка Краља Александра I Обреновића у земљу, у: М. Кремић, 33.

Званичним даном почетка рада централе сматра се 22. септембар/6. октобар 1893, датум када је Општински суд вароши Београда потврдио уговор између Општине и Српско-француског друштва.<sup>164</sup> Радови су у потпуности завршени 15/28. јануара 1894. када је наступила обавеза општине да користи и плаћа електрично осветљење.<sup>165</sup>

Централа је до 1933. напајала београдску електричну мрежу. Када је 27. новембра 1932. почела са радом ТЕ „Снага и светлост“, производња је смањена, све до 14. маја 1933. када је престала са радом, јер је ТЕ „Снага и светлост“ преузела напајање целокупне београдске електричне мреже.<sup>166</sup> Године 1946. потпуно је испражњена од опреме. Опрема из ложионице (машине и котлови) инсталирана је у термоцентрали у Малом Костолцу.<sup>167</sup> Ширењем производних капацитета термоцентрале у Костолцу, ова опрема је замењена новом и данас више не постоји.

### VII.1.2.3. Власници централе

Српско-француско друштво које је 1891. преузело уговоре о концесији од Периклеса Цикоса, пренело их је 1903. на Белгијско анонимно друштво.<sup>168</sup> Ово друштво је надаље „електроенергетске објекте Београда експлоатисало ... и водило под називом Друштво за трамваје и осветљење.“<sup>169</sup> Електрична централа, електрична мрежа и градски трамвајски саобраћај су оштећени у I с.р. Белгијско друштво није било у могућности да брзо изврши поправке и побољшања. Зато је Општина града Београда 1919. преузела на управу електричну централу и целокупну електричну мрежу, као и возила и постројења трамвајског саобраћаја. Управа трамваја и осветљења, која је била у својини Белгијског анонимног друштва прешла је у својину Општине града Београда, и постала Дирекција за трамваје и осветљење (ДТО).<sup>170</sup> Исте године поведен је спор између општине и

---

<sup>164</sup> 80. година електрификације Београда, 38, према: Брошура „Трамваји и осветљење града Београда, 1892-1932“.

<sup>165</sup> *ibid.*, 58.

<sup>166</sup> А. М. Дојчиновић, „Дирекција трамваја и осветљења“, *Београдске општинске новине*, 1939, 935.

<sup>167</sup> *Електрично предузеће Србије Народном одбору I рејона*, Београд, 19. октобар 1946, у: Архива Музеја науке и технике,

<sup>168</sup> У коришћеним изворима година 1903. се наводи за годину када Белгијско анонимно друштво преузима концесије од Српско-француског друштва. У два извора се наводи да је председник Општине вароши Београда 20. септембра 1894. обавестио одборнике да је Српско-француско друштво пренело уговор на белгијско друштво (*80. година електрификације Београда*, 40. и М. М. Јовановић, 103). Аутори, без коментара, у истом тексту за годину када Белгијско друштво преузима обавезе из уговора наводе 1903. У шеми организације Белгијског друштва трамваја и осветљења фигурира 1899. као година почетка његове управе (А. М. Дојчиновић, 933). Година преузимања концесија, 1894 или 1903. не спада у период који аутор анализира (предмет анализе је период 1919-1939).

<sup>169</sup> *ibid.*, 79.

<sup>170</sup> А. М. Дојчиновић, 933.

Белгијског анонимног друштва, који је до 1924. расправљен пресудом изабраног суда у Женеви у корист општине.<sup>171</sup> Од 1924. „предузећем Трамваја и осветљења [општина] управља као и осталим установама у опису прописа закона о општинама.“<sup>172</sup>

По ослобођењу 1944. године, централа и градски саобраћај су под управом Одељења за саобраћај и осветљење Извршног одбора Народног ослобођења града, које је 1945. конституисано у ново градско предузеће – Београдско електро-саобраћајно предузеће (БЕЛСАП), у чијем су саставу, централе, градска дистрибутивна мрежа, осветљење, трамвајски и аутобуски саобраћај.<sup>173</sup> БЕЛСАП улази 1946. у састав новог републичког предузећа – Електрично предузеће Србије (ЕПС), са осталим предузећима у делатности производње, преноса и дистрибуције електричне енергије. Крајем исте године, из састава ЕПС-а се издвајају мање локалне електране са дистрибутивном мрежом. Приликом ове реорганизације и БЕЛСАП престаје да постоји, а из њега настају Градско саобраћајно предузеће (ГСП) и Градско електрично предузеће (ГЕП).<sup>174</sup> Даљим реорганизацијама ГЕП-а настала је Електродистрибуција Београд.

#### **VII.1.2.4. Промене намене**

Зграда централе је 1946. први пут променила намену. Исте године некадашња котларница (или ложионица) је адаптирана за потребе ЕПС-а.<sup>175</sup> Служила је за смештај магацина, радионица, гараже и других служби овог предузећа које је кратко постојало, потом ГЕП-а и Електродистрибуције Београд. Зграда је поново променила намену 1999. када је дата на коришћење Музеју електропривреде (15. септембра 1999) који је тада постојао као самостално одељење Музеја науке и технике. Од 2005. године зграду користи Музеј науке и технике, који као једно од одељења, има и Одељење електропривреде.

---

<sup>171</sup> 80. година електрификације Београда, 80.

<sup>172</sup> *ibid.*, 80.

<sup>173</sup> 60. година тролејбуса у Београду, ГСП, Београд, 2007, 17.

<sup>174</sup> *ibid.*, 26.

<sup>175</sup> Електрично предузеће Србије: Технички опис радова на адаптацији котларнице у Старој електричној централни за магацин ЕПС-а, Београд, 20. јули 1946, у: Архива Музеја науке и технике.

### VII.1.2.5. Вредност и значај

#### Историјска вредност

- Место на коме је први пут у Србији произведена електрична енергија за јавно коришћење и преношена једносмерном струјом.
- Прва јавна електрична централа у Србији – период посебног значаја је 1893-1924. када је била једина централа у Београду за производњу електричне енергије за јавне потребе. Електрична централа у Макишу, која је почела са радом 1925, служила је преваходно за напајање водовода у Макишу, Савског водовода у Београду, док је део произведене енергије испоручивала и општини Жарково. Од 1926. снабдевала је и подручја Београда, Топчидер и Дедиње, као и насеље Чукарица.<sup>176</sup> Конзумно подручје се касније ширило.
- Произведена електрична енергија чинила је до Првог светског рата највећи удео у укупној производњи електричне енергије у Србији – производила је 1910. године 3.650 kW, док су све остале централе заједно производиле 1.008 kW.<sup>177</sup>
- Централа сведочи о развоју Београда посматраног са аспекта потрошње електричне енергије. Пораст капацитета производње – од 441,3 kW у 1892, око 3.500 kW по завршетку I с.р, до 9.650 kW у 1933 – детаљније анализиран хронолошки, одраз је развоја града, промена у структури и ширењу структуре градских потрошача – домаћинства, јавно осветљење, јавне установе, саобраћај, индустрија, привреда, трговина, угоститељство, занатске радионице, итд. Истовремено то је и одраз снаге друштва, града и државе који су ове промене могли да прате и подрже стручно и финансијски.
- Централа је у историјској релацији одн. има заједнички или повезани контекст настанка са следећим историјским местима:

**Градско саобраћајно предузеће „Београд“** – Кнегиње Љубице 29, Београд (под претходном заштитом Завода за заштиту споменика културе града Београда). Централа је од настанка до 1933. постојала у истом/заједничком просторном, функционалном и организационом контексту са комплексом данашњег Градског саобраћајног предузећа

---

<sup>176</sup> 80. година електрификације Београда, 95.

<sup>177</sup> Н. Вучо, „Београдска електрична централа“, *Годишњак града Београда*, књ. XXIV, Музеј града Београда, 1977, 172.

„Београд“ у улици Кнегиње Љубице,<sup>178</sup> а у периоду 1933-1946. у истом/заједничком просторном и организационом контексту.

Градња комплекса започела је 1892. Комплекс је временом прошириван услед модернизације и потреба за проширењем мреже београдске варошке железнице. Одлуком општинске управе, јавни градски превоз у Београду организован је као посебна комунална служба октобра 1892. године, под називом „Београдска варошка железница“.<sup>179</sup> Од наредне 1893. до 1946. године Стара електрична централа и служба градског саобраћаја налазе се у заједничком власништву власника који се временом мењају (Српско-француско друштво, Белгијско анонимно сруштво, Општина града Београда) и послују као једна целина. Престанком рада централе 1933. функционална релација са ГСП-ом престала је да постоји, а од 1946. не постоји ни организациона веза.

Неистраженост некада једног комплекса који је временом функционално и организационо развојен, је вероватно и један од разлога зашто се зграда централе и две зграде у саставу комплекса ГСП-а још увек налазе у статусу културног добра под претходном заштитом.

**Термоелектрана „Снага и светлост“** – Дунавски кеј 33, Београд (под претходном заштитом Завода за заштиту споменика културе града Београда, у поступку проглашења). У периоду од 26. новембра 1932, када је почела са радом ТЕ „Снага и светлост“, до 14. маја 1933. када је обуставила рад, Стара електрична централа је својим радом помагала стабилизацији рада ТЕ „Снага и светлост“ која је била у функцији до 1969. У кругу централе налази се трансформаторска подстананица грађена у периоду март 1931 – април 1932. као „Подстананица бр. 1“ разводног постројења ТЕ „Снага и светлост“ (разводна подстананица).<sup>180</sup> Из ове подстананице развођена је електрична енергија у градску мрежу са напоном 6 kV.

У подземном каналу централе кроз који су развођени каблови од централе до Теразија, извршено је повезивање са кабловима високог напона ТЕ „Снага и светлост“.

---

<sup>178</sup> Шема организације Белгијског друштва трамваја и осветљења (1899-1919) и Шема организације Дирекције трамваја и осветљења (из децембра 1938), у: А. М. Дојчиновић, 933 и 934.

<sup>179</sup> Током постојања ова служба је пословала под различитим називима: Дирекција трамваја и осветљења, Београдско електрично и саобраћајно предузеће, Градско саобраћајно предузеће, Радна организација градски саобраћај „Београд“, а на основу Решења Оснивача од 21.12.1989. године - послује под називом: Градско саобраћајно предузеће „Београд“, као јавно комунално предузеће.

<sup>180</sup> Грађевинско одељење Општине града Београда издало је 23. септембра 1932. дозволу бр. 6151/31 за употребу грађевине. Извођач радова била је фирма *Симплон Авала д.д.* (ИАБ, Фонд: ОГБ: јед. Техничка дирекција, Грађевински одсек (1931), ф. XLIII, бр. 11, инв. бр. 772).

Ови каблови су разведени од ТЕ „Снага и светлост“ до трансформаторске подстанции, а одатле подземним каналом до канала централе.<sup>181</sup>

### **Друштвена вредност**

- Утицај на унапређење квалитета живота становника Београда;
- Остварен утицај на развој градског саобраћаја – све градске „железничке“ линије електрифициране су до 1904;<sup>182</sup>
- Утицај на појавау електроинсталатерског заната – са електричним осветљењем појавила се у Београду и нова врста заната, електромонтерски занат.

Када је почело електричног осветљења, прве радове изводили су странци, који су потом остајали у граду и отварали своје радње. Цене њихових услуга премашивале су стварне вредности њиховог посла. У почетку су у граду постојале три радње домаћих власника, али после неколико година наши људи су изучили електромонтерски занат и почели њим да се баве.<sup>183</sup> Надзорна комисија за електрично осветљење и трамвај Београдске општине издала је 1895. одобрење да посао увођења електричних инсталација могу обављати Х. Гросхајн, Стеван Голубовић, Јосиф Бергер, Ганц & комп., С. Шајнесонов, Софроније Јовановић и брат, Јаков Сен.<sup>184</sup>

- Отварање прве електричарске радње у Београду – радња власника Павла Тице из Берлина налазила се у Игумановој палати.<sup>185</sup>

### **Технолошка јединственост**

Централа има обележја јединствености у односу на остале објекте исте категорије. Производила је две, а потом и три врсте електричне струје, првобитно за потребе осветљења (од 1892) и погон трамваја (од 1894), а потом и за индустријске потребе. Не постојање очуване опреме умањује њен значај.

- Централа је производила *три врсте струје*:
  - Трофазну струју високог напона од 2.100 V, 42 Hz, која је у граду трансформисана на 3x206/120 V, и служила је за погон мотора трамваја и осветљење највећег дела

---

<sup>181</sup> Данас ова подстанција врши трансформацију 35/10 kV са два трансформатора на страни 35 kV и три трансформатора на страни 10 kV. Сваки од трансформатора је снаге 12,5 MW. У већој двоспратној згради су опрема за развод 10 kV и командна постројења, а у мањој приземној грађевини је опрема за развод 35 kV.

<sup>182</sup> 80. година електрификације Београда, 66.

<sup>183</sup> С. Кнежевић, „Осветљење у Београду“, *Годишњак Музеја града Београда*, књ. 4, Београд 1957, 470.

<sup>184</sup> 80. година електрификације Београда, 46, према: *Београдске општинске новине*, бр. 2. и 4, 1895.

<sup>185</sup> М. М. Јовановић, 103.



београдске вароши. Увођење напона 3x380/220 V није било једноставно, јер су инсталације у зградама биле прилагођене напону 3x206/120 V. Тек 1928. године прешло се постепено на увођење новог напона. Ови радови су трајали све до 1940.<sup>186</sup>

- Једносмерну струју 240-120 V, којом је напајан најмањи део вароши, са циљем да се машине потпуно избаце из употребе, а конзумно подручје које је користи, смањи. Престанак примене једносмерне струје дефинитивно је извршен престанком рада централе.
- Једносмерну струју за трамваје, 550-600 V.
- Када је почела са радом 1893, запремина загревне површине парних котлова била је највећа међу 122 централе Едисоновог типа којима је компанија *Compagnie continentale Edison* испоручивала опрему.<sup>187</sup>

### **Значајне личности и организације**

- Ђорђе Станојевић (1858–1921), физичар, професор Велике школе и ректор Београдског Универзитета. Првенствено његовим залагањем београдска општина се 1891. определила за увођење јавног електричног осветљења, уместо гасног. Изабран је за председника Надзорне комисије за осветљење Београда на састанку Одбора општине 17. септембра 1891.<sup>188</sup> Сматра се „оцем електрификације Србије“. Заслужан је за изградњу многих електричних централа у Србији (Хидроцентрала под Градом у Ужицу, Хидроелектрана Гамзиград, Хидроелектрана Призрен, Хидроелектрана Вучје, Хидроелектрана Моравица, итд.). Његова улога у изградњи савремених индустријских хладњача у Србији је од прворазредног значаја.

Један је од првих истраживача који фотографију користи у сврхе документовања астрономских појава које проучава (помрачење Сунца). У машинском одељењу Старе електричне централе постојала је 1893. једна мрачна комора са „црно обојадисаним, дуваровима за фотометарске пробе са потребним справама“. Према уговору са „повластичарем“ ова комора служила је потребама Надзорне комисије и може се

---

<sup>186</sup> *ibid.*, 106.

<sup>187</sup> Н. Вучо, 170, 171.

<sup>188</sup> 80. година електрификације Београда, 34, према: „Београдске општинске новине“, бр. 45, 1891.

претпоставити да је Ђорђе Станојевић, користио комору за своја фотометријска истраживања.<sup>189</sup>

- *Compagnie continentale Edison* је средином 1891. приступила изради планова будуће инсталације електричне централе. Компанија је основана у Паризу, 2. фебруара 1882. са циљем да организује и лиценцира рад других компанија за електрично осветљење Едисоновог типа, у континенталној Европи. Огранак је *Edison General Electric Company*, N.Y. Две године касније припојила је две Француске компаније, *Societe Electrique Edison* и *Societe Industrielle et Commerciale Edison*. Српско-француско друштво је у сагласности са Општином вароши Београда склопило уговор са овом компанијом, за градњу централе Едисоновог типа.

Улога и значај Општине града Београда, Српско-француског друштва за подизање електричне централе и експлоатацију осветљења (среће се и под именом Српско француско друштво за осветљење и варошке железнице), Белгијског анонимног друштва (среће се и под именом Белгијско друштво трамваја и осветљења) и Дирекције за трамваје и осветљење (ДТО) тиче се власништва, управљања и одржавања рада централе. Потребно је додатно истражити улогу других личности и организација, као и апсолутни и релативни значај њихове улоге, ако постоји, у односу на улогу у постојању других објеката исте намене.

### **Архитектура**

- С обзиром на индустријски карактер грађевине стилске карактеристике се највише огледају на фасадама, односно у приступу њиховом пројектовању. Зграда ложонице (данас главна зграда Музеја), настала је у време када је модернизам већ продирао на наше просторе, али нешто пре него што је искристалисано оно што ће се у архитектури стамбених зграда касније називати „београдска модерна“. Конципирана је на основама академизма (базиран на примени класичних стилских елемената), али промењеног под утицајима модернизма (авангардни правци у архитектури тог времена).
- Академске однове се највише огледају у „трипартитности“ и симетричности фасада (подела фасаде на три визуелне целине, средишње и две бочне постављене симетрично. Утицаји класике (академизма) су приметни и у вертикалној подели фасадних равни тзв. пиластрима, чиме се, уз распоред фасадних отвора, дефинише

---

<sup>189</sup> Извештај Надзорне комисије за осветљење Београда, 3. септембар 1893, у: *80. година електрификације Београда*, 37.

рирам фасаде. Постављањем делова зидних равни у исти ниво са пиластрима спречено је да се добије утисак о целовитости пиластара.

- Утицаји модернизма огледају се и у одсуству декорације/орнамената, прозорских оквира и сл., као и у изостајању поделе фасада по хоризонтали на неколико, уобичајено три зоне. Зидови су од приземља до кровног венца обрађени на исти начин. Унутрашњост је третирана у складу са наменом зграде, па су стилске особености одсутне.
- Из извора коришћених у овом раду не може се утврдити име архитекте или градитеља зграде.

### **VII.1.3. Анализа и процена зграде – архитектонски интегритет и историјска својства**

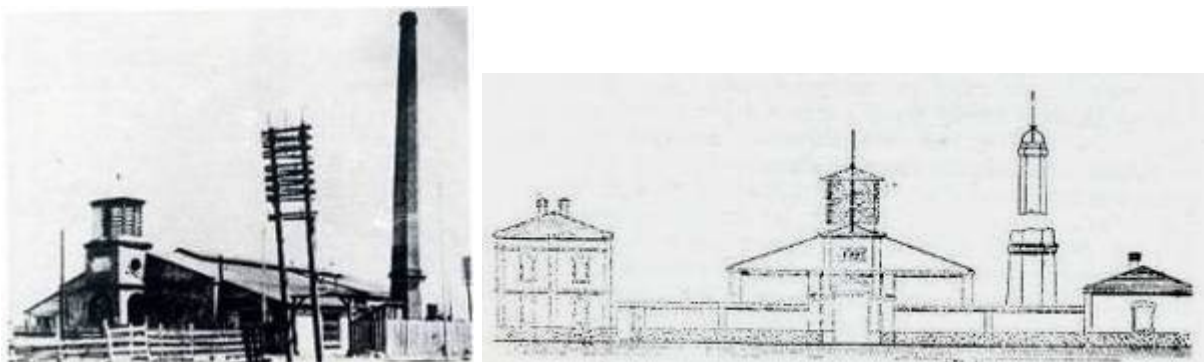
У коришћеним изворима детаљно се прати проширење производних капацитета централе (машинска и електрична опрема), али из истих извора не може се прецизно установити када су вршене измене у смислу доградње, реконструкције или адаптације.

Процена архитектонског интегритета врши се у односу на промене у архитектури зграде настале током времена: доградње, додавање спратова, промене на прозорима и вратима, посебно на техничким улазима, промена конфигурације унутрашњег простора, висине плафона; уклањање или промена/замена степеништа; измене настале увођењем нових инсталација, промене у омотачу зграде или крову; промене у оквиру локације, парцеле и окружења. За ову врсту процене потребна су додатна истраживања.

#### **VII.1.3.1. Проширења и реконструкције**

Градња централе започела је 1891. Изглед из 1892. познат је, за сада, са једне фотографије и цртежа публикованих у бројним издањима (најчешће електропривредних организација), али се изворно порекло фотографије за сада не може утврдити. Такође, на основу досадашњих истраживања не може се поуздано утврдити тачна локација на парцели, као ни име градитеља. Многе електричне централе тог времена, грађене су имајући у виду за крајњи циљ – продуктивност и производну ефикасност, али не и архитектонску вредност. Зграде су сматране само „скелетом“ који служи остварењу утилитарне функције и често су настале као дело непознатих градитеља. У време градње није постојао законски акт којим би се регулисали ближи услови начина градње и експлоатације. У Краљевини Србији, Министарство грађевина и унутрашњих дела

донело је 17. априла 1902. први *Правилник о грађењу и експлоатацији електричних построја (инсталација) у Краљевини Србији*.<sup>190</sup>



Лево: Стара електрична централа, 1892  
(извор: *80. година електрификације Београда*, Београд, 1973, 40)

Десно: Цртеж Старе електричне централе, 1892  
(извор: „Београд у слици и речи“, *Budapesti látogatók lapja: The Foreigners' Gazette – Gazette des étrangers, V. Évfolyam*, Nr. 7. szám, Budapest, Augusztus 20, 1892, 8)

Зграда централе са горње фотографије и скице данас не постоји. Ако говоримо о електричној централни као месту на коме се производи електрична енергија, место са таквом функцијом је у континуитету постојало у периоду 1891-1933. на истој локацији, али је појавно различито изгледало у различитим периодима.



Данашњи изглед, угао Скендер-бегове и Добрачине улице

Зграда која данас постоји на истој локацији, а коју користи Музеј науке и технике, грађена је у фазама. Градња је завршена до 1928. Данашњи изглед, као и изглед локације, резултат су кумулативних промена насталих повећањем производних капацитета. Повећањем броја становника Београда и развојем индустрије, капацитети

<sup>190</sup> *80. година електрификације Београда*, 46.

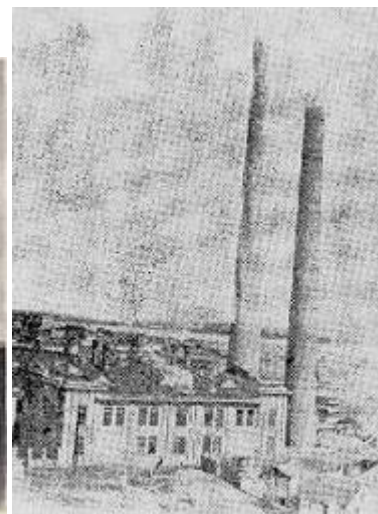
централe су проширивани инсталирањем нове машинске и електричне опреме. Проширења централе у овом смислу изведена су 1895, 1909, 1923, 1925 и 1927.<sup>191</sup>

Највеће грађевинско проширење потиче из времена после I с.р када је на нивоу градске управе „на седници од 23. јула 1920. донета [је] одлука, да се из закљученог зајма изврши подизање помоћне централе и оправка трамваја, а 21. марта 1923, да се из зајма Државне хипотекарне банке од 55 милиона динара, реконструишу електрична постројења и трамваји, у износу од 9 милиона динара.“<sup>192</sup>



Лево: Изглед са дворишне стране, 1928 (извор: Одељење електропривреде МНТ)

Десно: Изглед из улице Кнегиње Љубице: машинска сала централе (десно) и део трансформаторске станице (лево) грађене у периоду март 1931 – април 1932 (извор: исто)



Лево: Изглед из Душанове улице, око 1930

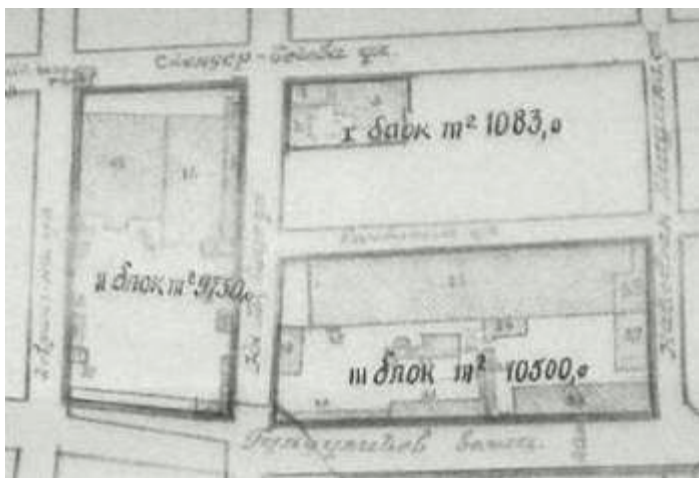
(извор: *Трамваји и осветљење града Београда 1892-1932*, Београд, 1932, 18)

Десно: Изглед из Добрачине улице, снимак публикован 1939

(извор: А. М. Дојчиновић, „Дирекција трамваја и осветљења“, *Београдске општинске новине*, 1939, 933)

<sup>191</sup> М. Н. Штирски, З. А. Стилиновић, 29.

<sup>192</sup> 80. година електрификације Београда, 79.



Део плана *Ситуација земљишта ДТГО* од 18. фебруара 1931, са блоковима I, II, III који су припадали Старој електричној централни (блок II) и саобраћајном комплексу (блокови I и III) између улица Добрачине, Скендер-бегове, Капетан Мишине и Гундулићевог венца. (Извор: ИАБ; Фонд: ОГБ: јед. ДТО, бр. 1542)

Према стању из 1931. на локацији централе (блок II на плану) налазили су се: ложионица (бр. 15 на плану – подрум, приземље, спрат, галерија) површине 1.480 m<sup>2</sup>; машинска сала (бр. 16 на плану – подрум, приземље, хол) површине 1.388 m<sup>2</sup>; димњаци, висине 85 m (површина основе 78 m<sup>2</sup>) и 60 m (површина основе 50 m<sup>2</sup>); трансформаторска подстананица (подрум и приземље) површине 28 m<sup>2</sup>; трансформаторска станица (приземље) површине 27 m<sup>2</sup>; објекти различитих служби ДТО саграђени уз машинску салу, као и амбуланта и стражарница.

Адаптације, које су довеле до промена на фасади, у изгледу локације и до реконфигурације испражњеног унутрашњег простора, сигурно су вршене 1946 и 1970-их. За радове из 1946. сачуван је технички опис предвиђених радова, према коме је извршено „демонтирање“ димњака, формирање приземља и једног спрата у простору „хангара“ одн. ложионице додавањем армирано бетонске таванице на висини 6,35 m коју носи 10 стубова, као и надзиђивање простора за теретну дизалицу за 6m како би се обезбедио приступ на спрат.<sup>193</sup> Исти простор је још једном подељен 1970-их формирањем међуспрата.<sup>194</sup>

Ложионица је данас главна зграда Музеја са депоом у приземљу, канцеларијама и депоима на првом спрату/међуспрату и изложбеним простором на другом спрату. Два

<sup>193</sup> *Електрично предузеће Србије: Технички опис радова на адаптацији котларнице у Старој електричној централни за магацин ЕПС-а*, Београд, 20. јули 1946, у: Архива Музеја науке и технике.

<sup>194</sup> Усмено сведочење дипл. инг. Милоша Анђелића који је у згради радио од 1969, а касније постао сарадник Одељења електропривреде Музеја.

депоа налазе се на месту машинске сале. На локацији се и данас налазе трансформаторска станица и подстаница, као и амбуланта.

Поређењем изгледа на фотографијама, са сигурношћу се може рећи да су на омотачу зграде вршене измене на прозорима стварањем већег броја отвора, променом начина отварања прозора, материјала за оквире и боје рамова. Ове интервенције су и последица формирања спратне структуре. Промене су такође вршене и на вратима.

Конструктивни елементи:

- Стубови и греде од армираног бетона, као и таваница;
- Подрумска таваница је оптерећена бетонским левковима (у функцији првобитне намене зграде – одвод пепела);
- Међуспратна таваница од армираног бетона;
- Кровна конструкција: челичне решетке, прекривач од лако армираних армиранобетонских плоча.

Материјализација:

- Фасадни зидови: пуна опека 52 cm, местимично 70 cm; обострано малтерисани;
- Унутрашњи зидови: опека, гипс;
- Фасадна столарија: у приземљу и међуспрату алуминијумска столарија; на спрату дрвена и алуминијумска столарија..

Површина:

- Површина парцеле на којој се налази Музеј је  $\sim 8.700 \text{ m}^2$ ;
- Површина под зградом (главна зграда и депои)  $\sim 2.800 \text{ m}^2$ ;
- Укупна површина главне зграде  $\sim 4.500 \text{ m}^2$ ;
- Висина главне зграде  $h_{\text{max}} \sim 15 \text{ m}$ ;
- Висина депоа  $h_{\text{max}} \sim 11 \text{ m}$ ;

### **VII.1.3.2. Градитељски елементи и грађевине у функцији радног процеса**

Поред саме зграде и данас постоје или су постојали различити градитељски елементи и грађевине у функцији радног процеса електричне централе. За идентификацију и испитивање појединих елемената морају бити спроведена археолошка истраживања терена.

### **Бунар за снабдевање водом**

Пре него што је саграђена зграда, на терену је 1891. ископан бунар дубине 8m и јама за полагање темеља димњака (36m<sup>2</sup> површине, дубине 4m).<sup>195</sup> Над бунаром је 1893. била постављена једна од десет динамо машина колико их је постојало у тој години, која је окретала центрифугалан шмрк намештен у самом бунару.<sup>196</sup> У подруму зграде налази се један бунар (на горњој фотографији) који треба испитати. Потребно је истражити да ли је у подруму или на локацији ископан још неки бунар. Док централа није повезана са водном станицу на Дунаву, вода је обезбеђивана из бунара. С обзиром на капаците котлова, могло би се очекивати да је постојао још један бунар.

### **Подземни канал од Старе електричне централе до Теразија**

Градња канала за вођење подземних каблова „фидера“ (подземни армирани каблови или голи бакарни проводници) почела је 1898. када је завршен део до Васине улице. Одатле су се улицама, Кнез Михајловом, Васином, Браће Југовића и другим попречним улицама, рачвали мали подземни канали који су служили за вођење неизолованих подземних проводника. Главни канал до кафане „Албанија“ (данас Палата Албанија) је довршен 1926. До 1927. сви неизоловани проводници су уништени.<sup>197</sup> Канал је висине 1,9 m, дужине преко 1.000 m, а каблови су постављани на великим гвозденим кукама дужином оба бочна зида.<sup>198</sup> У овом каналу извршено је спајање каблова високог напона са ТЕ „Снага и светлост“. Канал и данас постоји и потребно га је истражити.

### **Темељи два димњака**

Први димњак је грађен 1891. Висина димњака износила је 1893. године 38 m.<sup>199</sup> Дограђен је да би висина 1931. износила 60 m. У 1927. планирана је градња новог димњака висине 85 m са пречником на врху од 3 m.<sup>200</sup> Димњаци су срушени 1946, када је Управни одбор Електричног предузећа Србије одлучио. да бившу ложионицу централе преуреди за потребе радионице, магацина и привремене гараже ЕПС-а, након што је

---

<sup>195</sup> Извештај Надзорне комисије за осветљење вароши Београда од 3. октобра 1891. У: *80. година електрификације Београда*, 46, према: *Београдске општинске новине*, бр. 53. У Извештају се наводи и да је Комисија одобрила замену земљишта на коме је подигнута централа, јер је повластичар заменио бесплатно му уступљено земљиште на Савској обали, новим на дунавској страни, које је „о свом трошку купио“.

<sup>196</sup> Извештај Надзорне комисије за осветљење вароши Београда од 3. септембра 1893. У: *80. година електрификације Београда*, 37.

<sup>197</sup> М. Маршићанин, 145.

<sup>198</sup> А. М. Дојчиновић, 951, 952.

<sup>199</sup> *ibid.*

<sup>200</sup> М. Маршићанин, 152.



добијен рок да исели до дата коришћени простор магацина у сутерену зграде Правног факултета. Мањи димњак био је у таквом стању да је претило да ће се срушити, док је други димњак био у „здравом“ стању. Материјал који је добијен рушењем димњака је коришћен за потребе градње у кругу зграде, док је мањи део материјала великог димњака пренет у Костолац, где је коришћен за облагање унутарњих зидова димњака термоцентралне.<sup>201</sup> Позиције димњака могу се реконструисати на основу сачуваних планова и фотографија.

#### **Канали за полагање каблова**

За развод мреже копани су канали у које су постављани каблови – каблови 34 kV постављани су на 1,5 m дубине, каблови 10 kV и 0,4 kV на 70 cm дубине.<sup>202</sup> Потребно је обавити истраживање документације о накнадним радовима на копању канала (постављању нових и уклањању старих каблова) и археолошко истраживање терена за њихово рекогносцирање да би се могли планирати радови на локацији.

#### **Елеватор за разбијање и дизање угља**

Елеватор за разбијање и дизање угља у централи служио је за пренос угља од трамваја или вагона директно на ростове монтиран је 1927.<sup>203</sup> Према другом извору постројење за угаљ, дизалица и бункер, за аутоматско дробљење и преношење угља из вагона на ложишта подигнуто је 1926.<sup>204</sup>

#### **Водна станица на Дунаву**

Водна станица на Дунаву са центрифугалним пумпама, налазила се на обали Дунава наспрам централе, а служила је за снабдевање централе водом за кондензацију водене паре. Настала је у циљу модернизације начина снабдевања водом – коришћење воде из Дунава, уместо воде из бунара у подруму. На основу расположивих података не може се утврдити када је грађена. Помиње се да је постојала 1919,<sup>205</sup> а радила је и 1933. када је централа престала са радом.<sup>206</sup>

---

<sup>201</sup> *Електрично предузеће Србије Народном одбору I рејона*, Београд, 19. октобар 1946, у: Архива Музеја науке и технике

<sup>202</sup> Према усменом сведочењу дипл. инг. Милоша Анђелића.

<sup>203</sup> М. Маршићанин, 153.

<sup>204</sup> *Трамваји и осветљење Београда*, 14.

<sup>205</sup> Н. Вучо, 172.

<sup>206</sup> *80. година електрификације Београда*, 81.

### VII.1.3.3. Историјска својства зграде (спољна и унутрашња) од значаја за примену решења одрживе праксе

Данас очувани елементи историјског карактера зграде (омотач зграде – конструкција, конфигурација прозора, кровни светларници, вентилациони отвори, и подрум) истовремено су значајни и у **разматрањима за избор система за управљање климатским условима и енергетску оптимизацију зграде** (пасивне мере контроле, врста система за управљање, примена решења одрживе праксе).



По три карактеристична кровна светларника на свакој од две кровне равни (некадашња ложионица) и испусти вентилационих канала са кровним вентилационим „капама“ и са затварачима са унутрашње стране



Кровни светларници и галерија за кретање ради обилажења котлова и млинова за угаљ у ложионици (спрат је уведен 1946).



Исти тип крова на машинској хали која данас служи као депо и изложбени простор Музеја – двоводни кров са решеткастим металним кровним носачима и кровни светларник дуж слемена крова, кранске стазе на зидовима



Лифтовско постројење (промене извршене 1946)



Лево: Подрум, отвори за сакупљање млевеног угаљ. Млевени угаљ (у облику прашине) је пролазио кроз конусе у подруму, и убациван је у подруму у ложишта котлова.  
Десно. Подрум, отвори за сакупљање шљаке



Бунар у подруму, највероватније је у питању бунар који је ископан 1893, истовремено када су копани темељи за први димњак

#### **VII.1.3.4. Додатна истраживања**

Процес истраживања помаже у разумевању перцепције места у амбијенту, а током истраживања могу да се уоче и нове вредности места. Одвија се кроз разговоре, проучавање документарног материјала, и води ка формулисању релација између квалитета одређеног места и развоја културе коју је место подстакло или произвело, или догађаја који су се ту десили. Додатна истраживања која треба спровести су:

**1. Утврђивања еволуције места** која проистиче из анализе историјске и архитектонске документације, да би се:

- установили радови (градње, рушења, проширења, реконструкције или адаптације) извршени на згради, локацији, грађевинама и структурама изнад и испод земље које чине структурно ткиво овог места;
- утврдиле последице извршених радова, као и догађаја као што су земљотреси и оштећења у рату, на структуру и темељ зграде,
- утврдиле архитектонске карактеристике, грађевински и градитељски елементи из историјског периода који се штити;
- утврдиле апсолутна и релативна архитектонска вредност зграде (колико је архитектура зграде јединствена одн. колико се разликује од архитектуре других објеката исте намене), као и ради утврђивања имена архитекте и/или градитеља.

Макете реконструисаног изгледа централе са свим градитељским и електро-машинским елементима производног процеса, нпр. са почетка и краја рада централе, треба да буду изложене на сталној поставци Музеја.

Додатна истраживања су потребна и ради:

2. **Дубљег, потпунијег разумевања амбијента** односно окружење у коме је централа као историјско место постојала и у коме је доживљена – централна зона Београда, стамбена и индустријска зона Дорћола, као и **контекста** односно функционалних и просторних односа или релација са другим историјским местима (ГСП, ТЕ „Снага и светлост“ и индустријски објекти на Дорћолу);
3. **Дубљег, потпунијег разумевања и оснаживања/ојачавања вредности и значаја**, и/или откривања нове вредности овог историјског места као доказа о активностима људи који су га стварали у прошлости и култури у којој је створено;
4. **Потпунијег познавања улоге и значаја личности и организација** које су учествовале у настанку и раду централе (поред оних које су поменуте), упоређивања њиховог доприноса у односу на сличне или исте врсте објеката за које се такође везује њихова улога.

## VII.2. Анализа средине и консултације (фаза ревитализације I.4)

### VII.2.1. Потенцијали места

Стара електрична централа и комплекс зграда у саставу ГСП-а сада су под претходном заштитом Завода за заштиту споемника културе града Београда. При изради Предлога одлуке о утврђивању за културно добро може да се разматра и предлог за обједињену заштиту на основу заједничког организационог и функционалног настанка и континуираног постојања. Под обједињену заштиту спада и Трансформаторска станица на основу описане релације са Старом електричном централом. Целовито сагледавање комплекса у временско-развојном контексту будућег функционисања, а у складу са савременим трендовима отвара могућност да кроз ревитализацију постане културно-научни комплекс, нови јавни простор са Музејом науке и технике као језгром.<sup>207</sup>

---

<sup>207</sup> Патрик Грин (Patrick Green), директор Музеја науке и индустрије (The Museum of Science and Industry), Манчестер: “На сваку фунту коју посетилац потроши у Музеју, још 12 фунти потроши у локалној економији. Са 300.000 посетилаца који су у 2000. потрошили 1.5 милион фунти, допринос локалној економији износио је 12 милиона фунти. Овome се могу додати и роба и услуге које је музеј наручио од локалних фирми, запошљавање 120 људи, као и улагање у нове изложбе и радове на згради.” Наводи се према: English Heritage, *Heritage Works*, 8.

### VII.2.2. Нове вредности

Проширењем Музеја на део блокова који су данас у функцији Депоа ГСП, а имајући у виду контекст локације коју симболишу енергија и саобраћај, Музеј науке и технике би могао да прошири и продуби опсег предмета које сакупља у складу са развојном стратегијом, за шта сада нема услова, а тиме и оснажи мандат установе која чува научно-техничко наслеђе Србије за будуће генерације, презентује га, интерпретира и о њему едукује. Контекст места отвара и могућност развоја разноврсних програма медијације. Додатни садржаји допринели би да комплекс постане дестинација од изузетног градског и националног значаја чиме би његов социо-културолошки аспект могао да дође до пуног изражаја, а то би, са повећаном атрактивношћу локације, могло да допринесе развоју и урбо-економског потенцијала у ужем окружењу.

Овакво решење у складу је са општим тенденцијама Генералног урбанистичког плана 2021 према коме „у раздобљу до 2021. приоритет добијају: дограђивање постојећих и формирање нових поливалентних структура у оквиру градских центара; формирање музејско-комплексних целина и обезбеђење адекватних депоа за смештај експоната; ... коришћење старих привредних, комуналних и војних објеката за трансформацију у садржаје културе.“ (ГУП, чл. 4.16.4).

### VII.2.3. Препреке

Једна од препрека оваквом правцу развоја Музеја је неистицање и неексплицитност у разматрању Музеја науке и технике и Старе електричне централе у урбанистичким актима, како појединачно, тако и повезаности централе са ГСП-ом.

- У *Студији јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања*, Музеј науке и технике није наведен у табели објеката културе на Општини Стари град.<sup>208</sup> Аутори напомињу да се у наведеном списку „не налазе сви музеји и галерије и збирке. Недостаје музеј Српске православне цркве, Јеврејски историјски музеј, галерија „Прогрес“ у Змај-Јовиној и др.“<sup>209</sup> Међутим, Музеј се препознаје међу развојним потенцијалима: „на делу приобаља на Старом граду ... [налазе се] појединачни објекти који могу представљати дестинацију и атракцију након процеса реконструкције и

<sup>208</sup> *Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања: I фаза – анализа јавних простора Старог града*, Јавно урбанистичко предузеће „Урбанистички завод Београда“, 2009, 89.

<sup>209</sup> *ibid.*

пренамене .... Музеј науке и технике (зона БЗ, иначе сиромашна атрактивним садржајима).<sup>210</sup>

- Назив *Стара електрична централа* употребљава се за ТЕ „Снага и светлост“, док је централа у Скендер-беговој улици препозната као „електропривредни објекат“ у додатку студије, у коме се дефинише „неструктурирани јавни простор око *објекта електропривреде*“ под ознаком НП5, који је целина под претходном заштитом у поступку проглашења.
- *Трансформаторска станица* која се налази уз централу у Студији је препозната као историјски вредан објекат на самој локацији („прва Трафо-станица у Београду“) који представља квалитет и потенцијал простора: „ ... реконструкција и ревитализација постојећег заштићеног објекта Трафо-станице и његова пренамена, ... пренамена простора са инфраструктурних и привредних објеката у јавни простор око јавног објекта Трафо-станице, ...“. Њено постојање у непосредној близини Музеја сада представља ризик по људе, зграду, збирке, и читаву околину. Напред предложеним решењем трансформаторска станица може да постане експонат у саставу научног комплекса, с тим што је из безбедносних разлога потребно њено искључивање из функције (ослобођање од оптерећа).
- Музеј науке и технике не фигурира појединачно ни у Генералном урбанистичком плану Београда (ГУП) до 2021<sup>211</sup>, као ни зграда у којој се налази. Под *Старом електричном централом* у ГУП-у сматра се ТЕ „Снага и светлост“.
- Комплекс ГСП-а на Дорћолу је међу „примарним зонама за развој јавних објеката изузетног градског и националног значаја“, чија будућност се решава у склопу Луке „Београд“.<sup>212</sup> „У зони дунавског приобаља, где су потенцијално могуће значајне интервенције, континуитетом постојеће урбане матрице треба обезбедити контакт историјског језгра са Дунавом, уз обавезу планирања нових јавних простора и зелених површина када се ради о већим потезима реконструкције. Ово се односи на део блокова који су данас у функцији Депоа ГСП и подручја складишта у Дунавској, а који

---

<sup>210</sup> *ibid.*, 138.

<sup>211</sup> Generalni plan Beograda 2021, *Službeni list grada Beograda*, br. 27/2003, 25/2005, 34/2007. Чл. 4.16.4: „Објекти од општег интереса у области културе и уметности (финансиране средствима Републике Србије) јесу: Народна библиотека Србије, Архив Србије, Народни музеј, Историјски музеј Србије, Етнографски музеј, Музеј савремене уметности, Музеј примењене уметности, Природњачки музеј, Републички завод за заштиту споменика културе, Југословенска кинотека, Народно позориште, Београдска филхармонија и Ансамбл народних игара "Коло". Ове и друге институције од општег интереса задржавају постојеће локације.“

<sup>212</sup> *ibid.*, чл. 4.6.15.

се трансформишу у блокове централних активности са могућим становањем, где ће се детаљном разрадом дефинисати нове регулације и типологија изградње.<sup>213</sup>

- Према ГУП-у, Депо ГСП-а је међу депоима „који су у функцији јавног саобраћаја и задржавају се на постојећим локацијама уз одговарајућу реорганизацију и концентрацију простора“,<sup>214</sup> док се за део депоа ГСП планом предвиђа трансформација у комерцијалне зоне компактнoг блоковског типа, односно у реконструисан амбијенат индустријске архитектуре.<sup>215</sup>

Музеј треба да појача своје активности према урбанистичким институцијама града у циљу подизања и јачања свести урбаниста или да покрене иницијативу и изврши притисак, нпр. анимирањем јавности путем средстава јавног информисања, организовање хепенинга, да се у фази израде/ревизије Детаљног урбанистичког плана за локацију на којој се налази узму у обзир и ставови или захтеви Музеја, као значајне институције у области свеопштег научног и културног деловања. Кроз програмске активности Музеја може доћи до препознавања његовог стварног значаја и као институције науке и културе и као „урбанистичког катализатора“ различитих позитивних кретања у окружењу.

Пројекција развоја Музеја значајно зависи од тога како ће се развити потенцијали локације и урбаног контекста. Могућности активности Музеја у оквиру концепта одрживог развоја би порасле са потенцијалима места, а у планирању политике развоја збирки битан елемент је, да ли ће се Музеј просторно развијати на локацији.

#### **VII.2.4. Актери у процесу ревитализације зграде Музеја**

С обзиром на сложеност управљања комплексним процесом ревитализације зграде Музеја од значаја је да се у првој фази ревитализације, аналитичкој фази, што шире сагледају и идентификују актери процеса. Консултације, посебно са актерима који доносе одлуке, као што су нпр. урбанистичке институције, врше се ради идентификовања, предвиђања или предупредивања проблема који се могу појавити у некој од фаза пројекта, као и предвиђања начина њиховог решавања. Ране консултације могу да помогну и у придобијању подршке за пројекат, као и у отварању могућности за друге да на различите начине буду у њега укључени (финансијска подршка, јавна подршка, убрзавање/олакшавање процедура).

---

<sup>213</sup> *ibid.*, чл. 7.1.8.

<sup>214</sup> *ibid.*, чл. 6.1.3.

<sup>215</sup> *ibid.*, чл. 7.1.1.



## Актери

1. Инвеститори (појединци или институције) – обезбеђују новац и доносе одлуке.
  - 1.1. Музеј као инвеститор у смислу како то дефинише закон, „лице за чије потребе се гради објекат и на чије име гласи грађевинска дозвола“ (Закон о планирању и изградњи, чл. 2, став 21);
  - 1.2. Музеју гравитирају институције које могу обезбедити додатан новац (нпр. банке, донатори, фондови, спонзори, буџетске институције...).
2. Саветници или консултанти инвеститора (стални или хонорарно ангажовани сарадници, појединци и представници институција) - за области финансија, планирања, правне регулативе и техничке струке (нпр. израда студије изводљивости, правне процедуре, састављање пројектних задатака, руковођење пројектом – пројект менаџер, чланови комисија за избор).
3. Пројектанти – осмишљавају подухват, ангажовани непосредно или путем конкурса.
4. Органи државне или локалне управе, јавна и др. предузећа или институције у чијој је надлежности функционисање појединих система – дају одређене сагласности и дозволе, прописују директивне акте или израђују планове, норме и стандарде са којима подухват треба усагласити (поједини да би дали сагласности претходно дају услове које треба задовољити): Владина министарства, Секретаријат за урбанизам и грађевинске послове, Заводи за заштиту споменика културе, Дирекција за грађевинско земљиште, Јавна комунална предузећа (Електродистрибуција, Водовод и канализација, Србија гас, Предузеће за путеве, Градско зеленило, Градско саобраћајно предузеће, Електране, итд.).
5. Извођачи (један или више субјеката, нпр. главни извођач/носилац посла са подизвођачима) – непосредно изводе активности/радове, обезбеђују стручна одговорна лица, радну снагу, као и средства за рад. Њима могу да гравитирају и неке финансијске институције (банке, кредити, зајмови и сл.), институције за запошљавање (берза рада, задруге и сл.) и нека друга предузећа током извођења (транспортна, угоститељска и сл.).
6. Органи надзора и контроле – обезбеђују спровођење надзора и контроле над извођењем активности у односу на одобрену документацију и у складу са важећим прописима и стандардима.
  - 6.1. Надзор се врши и од стране инвеститора (преко неког од стручних консултаната најчешће надзорног органа), као и од

- 6.2. Државних органа преко инспекцијских служби (грађевинска, комунална, финансијска, буџетска, санитарна инспекција, инспекција рада итд.).
7. Органи и институције који документују ново чињенично стање - поред неких од претходно поменутих актера, нпр. Дирекција за грађевинско земљиште, Завод за заштиту споменика, и пројектаната у случају потребе, овде треба придодати и службу катастра непокретности.
8. Корисници – јавност, стални, периодични или повремени, којима могу да гравитирају и индиректни корисници музејских функција као нпр. туристичке агенције, транспортна предузећа и сл.), као и службе обезбеђења, заштите од пожара и сл.
9. Они који одржавају резултате рада – службе Музеја, извођачи инвестиционог одржавања; ова група гравитира и према сталним корисницима, као и према извођачима, али због значаја одржавања зграде за очување наслеђа ову групу актера треба одвојено разматрати (њима гравитирају финансијске институције, институције за запошљавање итд.).

### VII.3. План реализације активности Музеја у оквиру концепта одрживог развоја (фаза ревитализације I.5.3)

У планирању пословања музеја, пракса одрживог развоја може се применити на: људске ресурсе, управљање, финансирање, политику комуникације и едукације, информационе и комуникационе технологије, избор материјала за изложбе, организацију догађаја, изнајмљивање простора, набавке, управљање отпадом, управљање опасним материјама, управљање имовином, превоз и транспорт.<sup>216</sup>

У односу на дефинисани предмет овог рада – планирање активности музеја са визијом стицања активне улоге у ширењу културе одрживог развоја, као и на неопходност редефинисања сврхе музеја у односу на промене у друштву, овде се даје анализа делатности Музеја са циљем ојачања функције медијације (фаза ревитализације IV.2.1, 2.3). Приступ у анализи је холистички, односно анализе збирки, узима у обзир елементе анализе публике, тржишта и институционалног контекста.

---

<sup>216</sup> *A Sustainable Development Guide for Canada's Museums*, 2010.  
<[http://www.museums.ca/en/info\\_resources/sustainable\\_development/](http://www.museums.ca/en/info_resources/sustainable_development/)>.

### VII.3.1. Стратешка анализа програмских активности Музеја

#### Снаге

- Локација – историјски контекст, Дорћол као индустријски центар у прошлости;
- Зграда – однос вредности и значења зграде у односу на концепт музеја;
- Мултидисциплинарне збирке које се могу излагати и интерпретирати у различитим контекстима;
- Развијена мрежа дародаваца;
- Диверсификација програмских активности (изложбе, предавања, издавачка делатност, филмске пројекције);
- Богата продукција у односу на број запослених - мали тим који постиже много;
- Добра комуникација са публиком;
- Потврђена образовна улога музеја;
- Квалификованост стручњака музеја у приређивању и организовању програма;
- Вредност програма – разноврстан садржај, свеобухватан приступ у разматрању појединачних тема, постављање тема у шири контекст (квалитет производа);
- Партнери на припреми и реализацији програма су стабилне, реперезентативне установе и организације – стабилна и квалитетна сарадња;
- Број партнера – кредибилитет Музеја;
- Широка база знања у различитим дисциплинама кроз партнерство;
- Залагање за стално побољшање;
- Активна улога у раду CIMUSET-а, ICOM-овог Комитета за музеје и збирке науке и технологије (International Committee for Museums and Collections of Science and Technology) – кредибилитет Музеја;
- Широки круг пријатеља Музеја, угледни стручњаци различитих професија (*Друштво пријатеља Музеја*) – јавна подршка;
- Министарство за науку и технолошки развој РС финансијски подстиче делатност Музеја на унапређењу научноистраживачког рада, промоцији и популаризацији науке и технике;

#### Слабости

- Локација – зграда није уочљива са других атрактивних места; не постоје улични знаци у граду за усмеравање ка музеју;
- Промена локације – губитак контакта са сарадницима;
- Недостатак простора за реализацију активности;

- Недовољан број запослених у односу на послове које Музеј обавља – ограничење за припрему едукативних програма;
- Недостатак стручњака Музеја образованих за едукацију и комуникацију са публиком;
- Недовољно знање о одрживом развоју;
- Недовољна упознатост Музеја са постојањем организација и појединаца који имају знање о одрживом развоју и/или изграђен афинитет за историју науке и технологије;
- Недовољна упућеност јавности у делатност Музеја (изостанак интересовања и подршке);
- Пасивност у раду Друштва пријатеља Музеја;

### **Могућности**

- Развојна стратегија Музеја – предвиђено ширење кадрова (повећање броја запослених са 21 на 49), формирање Одељења за комуникације (Одељење програма, Издавачка делатност, Служба маркетинга и ПР-а, Библиотека са читаоницом), предвиђена реорганизација збирки и научно-стручних одељења (и претња – да стратегија не буде подржана због економске кризе);
- Зграда као експонат одрживости – 3D учило;
- Музеј као језгро културно-научног комплекса на Дорћолу – улога у процесу уобличавања карактера и идентитета локације и окружења;
- Креирање и реализација партнерских програма у земљи са чланицама Заједнице научно-техничких музеја Србије (16 техничких музеја и збирки на територији Републике) – јачање националног концепта презентације научно-техничког културног наслеђа;
- Дигитализација збирки, развој web продукције – ширење структуре публике и повећање броја посетилаца;
- Активирање и оживљавање функције науке и научног наслеђа кроз програме медијације;
- Грађење позитивних веза између музеја и школа, видео повезивање са школама;
- Ангажовање студената и ученика средњих школа у пружању помоћи у видео продукцији;
- Коришћење информационих и класичних технологија у представљању садржаја (и опасност – зависност од технологије, недостатак средстава за одржавање и унапређење IT и других техничких система током експлоатације – видео, звук);

- Усаглашавање садржаја изложби са школским градивом, интеграција знања пре него учење предмета изоловано;
- Повезивање са научницима и истраживачима који могу да држе предавања у школама – повећање капацитета програма, кредибилитет програма;
- Волонтери – повећање капацитета програма;
- Сарадња са факултетима, посебно са катедрама педагогије – нове, квалитетне идеје о методама едукације, нове теме, програми неформалног образовања, едукатори;
- Национална тенденција подстицања научно-истраживачког рада и повећано учешће научних институција, факултета и института у популаризацији науке – могући партнери и сарадници на програмима, потенцијални чланови Друштва пријатеља Музеја;
- Повећана свест грађана, музејске публике, о потреби за одрживим развојем, укључивање грађана у програме – постојање локалних и регионалних удружења и организација (истовремено постоји и претња да одрживи развој још увек не представља широко прихваћену политику развоја у Србији, и углавном се препознаје кроз потребу за заштитом животне средине);
- Буџетско финансирање пројеката чији је циљ подизање квалитета образовања у функцији одрживог развоја (и претња – буџетска ограничења због економске кризе);
- Развијање партнерста између сектора културе и пословног сектора – електропривреда, телекомуникације, индустрија (корпоративна одговорности компанија – жеља за одговорним односом према друштву у коме послују);
- Тржишно пословање – форсирање самофинансирања и упућеност на спонзоре и донаторе (и претња – комерцијализација, симплификација);
- Постојање могућности за креирање и реализацију партнерских програма са сродним музејима у Средњој Европи кроз Унију средње-европских техничких музеја, коју данас чине технички музеји из Србије, Хрватске, Словеније, Аустрије, Мађарске, Чешке, Словачке, Пољске – професионални развој, кредибилитет;
- Традиционални догађаји и акције у вези са науком – *Фестивал науке, Сат за планету*;
- Формирање мреже „Пријатељи одрживог развоја“ – јавна подршка за музеј, актери програма;

### **Претње**

- Спорост у ревитализацији у зграде;
- Недостатак подршке Министарства за културу развојној стратегији Музеја;

- Ограничење буџетског финансирања услед економске кризе;
- Недостатак средстава за ширење збирног фонда;
- Недостатак структуриране сарадње са школама, партнерима, локалном заједницом;
- Слаба сарадња са школама и факултетима или њихово одустајање од сарадње (недостатак интересовања, заузетост професора) – прекид програма, губитак континуитета, губитак кредибилитета, подршке, средстава;
- Образовни систем не подстиче интеграцију неформалног у класично образовање;
- Тржишно пословање – упућеност на самофинансирање, спонзоре и донаторе (снага и претња због комерцијализације и симлификације);
- Спорост у европским интеграцијама – ограничење могућности за приступ међународним фондовима, сложеност процедура у међународној сарадњи;
- Ослоњеност на ИТ и остале технологије у презентацији – недостатак средстава за одржавање и унапређивање, тешко предвидљив развој технологије;
- Општа економска криза, мања улагања пословног сектора у културу;
- Услед не реализовања, могућности постају слабости; не развијање снага; слабости остају слабости;

### **VII.3.2. Стратегија Музеја у реализацији активности у оквиру концепта одрживог развоја**

У изради свеобухватног дугорочног плана развоја Музеја, при дефинисању нове мисије, визије, циљева и вредности, у обзир могу бити узети следећи предлози базирани на вредностима збирки и зграде Музеја, а усмерени ка стицању активне улоге у ширењу културе одрживог развоја.

#### **Мандат**

Музеј науке и технике је матична установа заштите основана да сакупља, конзервира, истражује, комуницира и излаже научно-техничка културна добра, популаризује и промовише науку, технику и технологију у циљу унапређења разумевања људи о односима између науке, технологије и друштва.

#### **Мисија**

Да сакупља, документује, истражује, чува, излаже и интерпретира вредности и значај научно-техничког наслеђа.

Да кроз програме интерпретације, презентације, едукације и комуникације:

- образује јавност о научно-техничкој традицији и култури Србије и доприносу наших научника светској науци;
- инспирише, образује, подстиче интересовање, креативно и критичко мишљење код људи и пружи им помоћ у разумевању континуитета и трансформације света, и схватању еволуције друштва од пре-индустријског ка друштву које тежи одрживом развоју;
- обезбеђује програме које су оријентисане ка посетиоцима, приступачни и доступни за све;

Да заинтересује и унапреди схватања појединаца свих узраста о међусобном утицају науке, технике, технологије и друштва;

Да појединце и заједницу којој служи укључи у процес учења из прошлости како би помогли у обликовању боље будућности;

### **Визија**

Музеј науке и технике је институција културе и образовања снажно посвећена очувању научно-техничког културног наслеђа, примени највиших стандарда музеолошке праксе, истраживању, медијацији и јавном учешћу. Музеј је иновативни центар учења који истражује прошлост, осветљава садашњост и помаже у обликовању будућности.

### **Циљеви**

Различити видови културних активности (изложбе, едукативни програми, предавања, конференције) спроводе се са следећим друштвеним циљевима: :

- јачање свести јавности о Музеју и његовим збиркама;
- изградња поверења појединаца и заједнице у Музеј;
- промоција Музеја као места за доживотно учење;
- привлачење финансијске подршке на свим нивоима власти и других извора финансирања, демонстрирањем вредности музеја као културне и образовне институције;
- развијање осећања људи за припадност местима са индустријском прошлошћу;
- ојачавање значаја улоге наших научника који су предвиђали феномене одрживости;
- повећање нивоа свести и разумевања концепта одрживости и одрживе заједнице, и повезивање ових појмова са културом;
- подржавање развоја и неговање заједнице коју одликују интересовање, образовање и учење; обезбеђивање основе за интелектуални развој и достигнућа;

- подизање нивоа постигнућа и стремљења;
- изграђивање и развијање вештина код људи за преиспитивање начина на који мисле, понашања, вредности и ставова којих се држе, одлука које доносе у контексту одрживог развоја, као и охрабривање развоја критичког мишљења, вештина за решавање проблема и креативности;
- подстицање размене знања, умрежавања и сарадње између различитих група и активних појединаца који су укључени у управљање животном средином у њиховој заједници, као и подстицање оних који су у потрази за сопственим активностима;

### **Вредности**

- Сервис у служби јавности;
- Узајамно поштовање;
- Сарадња и комуникација;
- Креативност и иновативност;
- Интелектуална слобода;
- Стручно руководство;
- Јавна одговорност;
- Препознавање вредности људских постигнућа;
- Рад кроз партнерство;
- Одрживост;

### **VII.3.3. Програми културне медијације**

Циљеви се остварују кроз следеће програме културне медијације: програме интерпретације и програме едукације.

#### **VII.3.3.1. Програми интерпретације**

Интерпретација обухвата све акције, начине и интервенције које омогућавају објашњење и тумачење неке појаве (или дела), тако да је схватање о тој појави олакшано и прилагођено већини људи. Предмет интерпретације је процес индустријализације у Србији, индустријска прошлост, како Дорћола као највеће индустријске зоне Београда у прошлости, Београда као индустријског центра, тако и Србије. Појава индустријализације била је условљена историјским контекстом – променама у стању



друштва и економије, као и могућностима располагања природним ресурсима. Показатељи промена су:<sup>217</sup>

- раст становништва (демографска транзиција);
- концентрација становништва у градовима (урбанизација);
- настанак потрошачког друштва, обрасци потрошње;
- распад традиционалне (проширене) породице;
- развој школства, науке и технологије;
- културна посебност, начин живота, навике и обичаји људи од чега зависи и брзина и правац промена/модернизације;
- покретљива радна снага, појава и постепен развитак квалификованог радништва;
- убрзанији развој друштвене, посебно техничке поделе рада и професионализација занимања;
- развој међународне размене роба и услуга – саобраћај и комуникације;
- концентрација финансијских средстава;
- експлоатација природних енергетских ресурса;

Индустријализација је повратно утицала на друштво које се мењало према истим показатељима промена. Убрзана индустријализација која је глобално трајала све до друге половине XX века, допринела је да данас живимо у кризи глобалног карактера – еколошкој кризи, насталој услед интензивне експлоатације и исцрпљивања необновљивих извора енергије, еколошке деградације окружења, угрожавања карактера људске заједнице, индивидуалног и колективног здравља људи, као и глобалних геофизичких претпоставки живота. Људи су кроз индивидуалне и колективне одлуке и поступке утицали на стање данашњег друштва.

У том смислу, интерпретација индустријског наслеђа, тумачење контекста индустријске прошлости и објашњавање комплексних утицаја под којима се доносе одлуке, помаже и у разумевању настанка потребе за концептом одрживог развоја. Интерпретација индустријске прошлости осветљава и улогу значајних личности и организација из наше прошлости које су допринеле развоју, а чија улога осветљена у контексту одрживог развоја постаје значајнија.

---

<sup>217</sup> S. Mirkov, *Društvene promene i inženjerska profesija*, Novi Sad, 2008 (докторска дисертација).

### VII.3.3.2. Програми едукације

Едукација о одрживом развоју означава свесно поучавање или теоријске расправе о одрживости. Едукација за одрживи развој означава коришћење образовања као средства за постизање одрживости, то је давање људима знања и вештина за доживотно учење чиме им се помаже да пронађу нова решења за њихове животне средине, економске и социјалне проблеме.<sup>218</sup>

С обзиром на комплексност и парадигме концепта одрживог развоја неопходан је системски приступ да би се концепт разумео, размотрили сви елементи (слика 14) и савладале неке од препрека одрживости од значаја за његово разумевање – перцептивне препреке и препреке у понашању (сложеност проблема, недостатак разумевања, недостатак знања и информација, инерција у понашању, осећање недостатка моћи, слабо разумевање улоге акција итд.).



**Слика 14:** Троугао одрживог развоја – кључни елементи и међувезе

(извор: М. Munasinghe, *Environmental Economics and Sustainable Development*, Paper presented at the UN Earth Summit, Rio de Janeiro, Environment Paper No.3, World Bank, Washington. DC, USA., 1992. <[http://www.eoearth.org/article/sustainable\\_development\\_triangle](http://www.eoearth.org/article/sustainable_development_triangle)>.

Образовање директно утиче на планове одрживост у следећим областима:

<sup>218</sup> ESD Toolkit. <<http://www.esdtoolkit.org/discussion/default.htm#start>>. УН су 1. марта 2005. покренуле посебан програм – УН Декада образовања за одрживи развој (United Nations Decade of Education for Sustainable Development, DESD 2005-2014), који води Унеско. Програм покушава да интегрише принципе, вредности и праксу одрживог развоја у све аспекте образовања и учења, у циљу решавања друштвених, економских, културних и еколошких проблема са којима је свет суочен. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001849/184944e.pdf>>.

**Имплементација** – национални план одрживости може бити побољшан или ограничен нивоом образовања који су постигли грађани.

**Доношење одлука** – одлуке које се доносе на нивоу мањих заједница, организација, институција, а које ће утицати на социјалне, економске и еколошке добробити друштва, зависе и од образованих грађана. Развојне опције, посебно оне назване „зеленим“, расту и шире се са повећањем образовања.

**Квалитет живота** – образовање може да утиче на подизање економског статуса породице, побољшање услова живота, и побољшање образовања следеће генерације, чиме се увећавају њене шансе да живи у економској и социјалној добробити. Побољшано образовање има и индивидуалне и националне последице.

Генералне теме програма могу бити: вода, људско здравље и окружење, климатске промене, екосистеми, биодиверзитет, енергија, одржива архитектура, урбанизација и транспорт, храна и пољопривреда, управљање.

Тематске целине::

- **област технике и технологије:** презентација и интерпретација развоја индустријског сектора у Србији, са нагласком на електропривредни сектор; располагање енергетским ресурсима – извори енергије, исцрпљивање необновљивих извора енергије; физички принципи претварања енергије, облици енергије, производња енергије; развој савременог индустријског друштва (технологије и трендови доминантни у одређеном периоду); употреба нових технологија у функционисању зграде; допринос значајних научника глобалном научном и техничко-технолошком развоју;
- **област транспорта:** развој транспортних средстава; значај мобилности људи и роба; Дунав и Сава пловидбени путеви; речно бродарство; саобраћај и урбанизација; утицај транспорта на загађење окружења; развој возила, хибридна возила, електрична возила, соларна возила, погон на биогорива, биодизел или биоетанол;
- **област социологије и антропологије:** демографски трендови и у вези са тим проблеми снабдевања водом и храном; промене у начину живота; живот радника, развој радничког покрета и синдиката, радничка насеља; традиционални занати и вештине;
- **област екологије:** биодиверзитет; биомиметика; оштећење биосфере, глобалне климатске промене – трендови у промени индикатора и последице; глобално загревање, емисија CO<sub>2</sub>, загађење животне средине, проблеми здравља, рециклажа отпада; коришћење вода;

- **градитељство**:: зграда ревитализована приступом интегралног пројектовања сама по себи постаје експонат који илуструје одрживост; традиционалне технике градње и материјали; пасивне зграде; методе, технике и вештине за рестаурацију и рехабилитацију наслеђа; градитељски диверзитет;

Програми едукације усмерени су и на стицање знања о научном доприносу наших научника који су истраживали и предвиђали појаве које данас препознајемо као феномене одрживости. Предмет њиховог рада .

Милутин Миланковић (1879-1958) – климатске промене на Земљи, теорија ледених доба која повезује варијације Земљине орбите са дугорочним климатским променама – „Миланковићеви циклуси“;

Никола Тесла (1856-1943) – технологије производње енергије, извори енергије, еколошка равнотежа, претње услед технолошког развоја, „повећање људске енергије“;

Јован Цвијић (1865-1927) – геодиверзитет, градитељски диверзитет (материјална култура становништва у зонама под различитим утицајима цивилизација), обрасци и процеси који обликују човекову интеракцију са околином;

Јосиф Панчић (1814-1888) – екосистем и биодиверзитет, природни ресурси, очување биљних врсте;

Михајло Пупин (1854-1935) – информационе и комуникационе технологије, управљање процесима;

Трајно подсећање и признање научном доприносу постигло би се и давањем њиховог имена целинама сталне поставке у којима су изложени експонати који припадају одговарајућим дисциплинама науке, или именовањем соба или галерија са тематским изложбама, сале за предавања, сала за рад са децом или технолошком парку.

#### VII.4. Анализа и процена збирки (фаза ревитализације I.5.2)

Анализа збирки није независна од осталих анализа у планирању Музеја. Прожимање резултата анализе и процене збирки, анализе и процене публице (фаза ревитализације I.5.1), анализе и процене функција/делатности (фаза I.5.3) и институционалних фактора (фаза I.5.4) води ка дефинисању политике сакупљања и политике коришћење збирки, као и дефинисању потреба за простором, условима, особљем и опремом за смештај и коришћење збирки.

Овде се даје методологија анализе збирки која води ка планирању потреба затвореног депоа.

#### **VII.4.1. Планирање за збирке у депоу**

Анализа збирки је свеобухватна анализа која садржи:

- Квалитативну анализу збирки у односу на поље рада Музеја, области и дисциплине науке и технике;
  - репрезентативне – репрезентују научну идеју, концепт или тему, подржавају едукативне изложбе и програме интерпретације; стопа раста/увећања збирки зависи од тога колико су главне теме Музеја већ заступљене предметима;
  - систематске – заснивају се на типовима, подржавају истраживачке циљеве; стопа раста одражава и зависи од степена истраживачких активности Музеја;
  - асоцијативне – чине их предмети који су у директној вези са одређеном особом, местом или догађајем; степен раста зависи од упознатости са значајем рада научника, значајем догађаја у вези са развојем науке и технике, или догађаја у вези са применом резултата научно-техничких резултата или технолошких решења;
- Класификацију збирки према начину коришћења;
- Квантитативну анализу према типу предмета, материјалима и величини;
- Ревизију, преиспитивање критеријума сакупљања (могући критеријуми – повезаност или контекст, реткост или репрезентативност, релевантност у односу на друге предмете у збиркама, порекло, власништво, величина);
- Пројекцију развоја збирки;

*План прикупљања* је план „водиља“ садржаја збирки који ће током периода времена водити Музеј у координисаном/усклађеном и уједначеном правцу ка побољшању и ширењу вредности збирки на унапред одређен начин.<sup>219</sup>

Иако не постоји шаблон за израду плана прикупљања, пракса музеја је показала да план треба да садржи одређене неопходне елементе:<sup>220</sup>

1. Идентификује публику и начине на који ће њене потребе бити задовољене коришћењем збирки. Збирке које подржавају научна истраживања разликују се од

---

<sup>219</sup> J. B. Gardner, E. Merritt, 'Collections Planning: Pinning Down a Strategy', *Museum News*, July/August, American Museum Association, 2002.

<sup>220</sup> *ibid.*

збирки које публици пружају општи увид у неку тему. Процена потреба публике усмерава музејске планове излагања и образовне програме, у односу на начин на који збирке треба да расту да би подржале ове активности. Ефективан план прикупљања треба да буде у складу са стратешким планом институције (утицај налаза **анализе публике и анализе функција** на план прикупљања).

2. Даје преглед снага и слабости постојећих збирки, који проистиче из анализе збирки;
3. Садржи анализу „празнина“ у збиркама, контраст између идеалног и стварног стања – заступљеност научних дисциплина, хронолошка заступљеност, врста и тип предмета, итд. (део **анализе збирки**);
4. Поставља критеријуме и приоритете за аквизицију засноване на процени потреба и анализи „празнина“, као и критеријуме за не-аквизицију – кључни елемент планирања јер покреће промене и фокусира напоре (приоритети проистичу из **анализе публике, функција и збирки**);
5. Идентификује комплементарне збирке које чувају други музеји – музеји могу да се окрену партнерству и сарадњи, градећи комплементарне збирке које користе као заједнички ресурс или свесно бирајући да не сакупљају ону врсту предмета која преовлађује у другим музејима (приступ ће проистећи и из **анализе институционалног контекста**);
6. Узима у обзир постојеће или потребне ресурсе, план везује своје циљеве за конкретне анализе финансијских, људских и физичких ресурса потребних за подршку збиркама. Недостатак планирања неопходних ресурса за нове аквизиције може да проузрокује да музеј није способан да испуни обавезу управљања колекцијама (планирање ресурса проистиче из **анализе институционалног плана**);

Следећи елементи који проистекну из анализе збирки, публике, функција и институције, служе као полазна основа за дефинисање потреба Музеја (фаза I.5.7) за чување збирки у депоу (слика 15):

- тип предмета и врста материјала (пројекција развоја за 10 година);
- врста збирки у односу на сврху/начин и учесталост коришћења (пројекција за 10 година);
- број, димензије; тежина предмета (пројекција за 10 година); с обзиром на брзину технолошког развоја и експанзију појаве нових технологија, динамика развоја збирки техничког музеја је бржа у односу на остале типове музеје чији предмети не одражавају у тој мери промене у науци, техници и технологији;

- стање предмета (знајући стање предмета који улазе у Музеј треба сагледати и потребе за чувањем оштећених предмета нпр. са активном корозијом метала, у наредних десет година);



Слика 15: Утицаји резултата анализе збирки на планирање депоа

У планирању потреба депоа претходно је потребно утврдити и:

- пројекцију захтева за бројем особља;
- политику приступа збиркама;

#### **VII.4.1.1. Тип предмета и врста материјала**

##### **Тип предмета**

Заступљени типови предмета у МНТ су: индустријске електричне машине, електрични уређаји и апарати; занатске машине и алати; мерни инструменти и уређаји (електрични, електронски, механички, оптички); пољопривредне машине; турбине; изолатори, осигурачи, прекидачи и проводници високог и ниског напона; светлосна тела; кућни и студијски радио уређаји и апарати; телевизијски апарати; графичке машине; репродукционе машине; писаће машине; фотоапарати и камере; рачунске машине; рачунари; саобраћајна средства; ватрогасна средства; бродски прибор и опрема; медицински уређаји и опрема; средства кућне технике; музички инструменти; играчке; макете, модели и прототипови; архитектонски цртежи, пројекти и елаборати; архивска грађа; фотографије; књиге и часописи. Збирке броје око 4.000 предмета.

Музеј науке и технике је израдио развојну стратегију са пројекцијом постојања 16 одељења са збиркама у Одељењу заштите, према областима: аудио визуелна техника; техника мерења и рачунања; комуникације; материјали и технологије; машинство и механика; електрицитет, електротехника и савремена електроника; енергија; архитектура и градитељство; саобраћај и транспорт; човек и техничко окружење; медицина; астро-гео наука; аутоматика и роботика; екологија; индустријско наслеђе; историја науке и технике. У односу на ову стратегију потребно је одредити пројекцију развоја и коришћења збирки.

##### **Врста материјала**

Предмети у збиркама Музеја су:

- монолитни, израђени од једног материјала (метал, дрво, папир, порцелан...);
- преовлађују композитни предмети, израђени од два и више материјала – метал, дрво, стакло, пластика, керамика, порцелан, бакелит, гума, текстил, кожа (незнатно).

У односу на организацију простора депоа, избор система класификације и начина смештаја, начин руковања и манипулисања (вађење за излагање и транспорт) карактеристични елементи анализе збирке су:



- конструкција предмета (положај тежишта, делови предмета, начин израде, облик);
- димензије, запремина, тежина;
- осетљивост (механичка, шокови, вибрације, релативна влажност, загађивачи);
- распон димензија, тежине и запремине предмета унутар једне збирке;
- сродност збирки по димензијама предмета;

Карактеристика машина које су биле у функцији неког индустријског одн. технолошког процеса је и да морају бити растављене да би биле премештене и састављене на новој позицији, што захтева ангажовање специјалиста, људи који су радили на овој врстој машина или других особа које имају знање и искуство у руковању. Амбијент индустријске зграде је погодан за излагање ове врсте предмета у отвореном депоу – Збирке графичке технике изложене у отвореном депоу МНТ-а (фотографије 1 и 2). Пример предмета којим се тешко манипулише због расподеле тежине одн. положаја тежишта, а који се не може раставити приказан је на фотографији 3. Примери предмета који заузимају већу површину смештаја него што је површина основе приказани су на фотографијама 4-6. Делови предмета су истурени у простор и могу представљати неопажену препреку у кретању особља кроз простор. У Збирци прекидача Одељења електропривреде, којој припада предмет на фотографији 5, тежине 1.000 kg и запремине 3,3 m<sup>3</sup>, распон тежине предмета је од 15 g до 1.000 kg. Контраст у тежини сразмеран је контрасту у димензијама предмета.

Према садашњем саставу збирног фонда Музеја поједине збирке садрже предмете уравнотежених димензија, поједине збирке су у односу на димензије предмета и међусобно сродне, нпр. Збирка пољопривредних машина, Збирка саобраћајних средстава и Збирка ватрогасне технике (фотографије 7-9), Збирка радиоапарата и Збирка студијских апарата за медије (фотографије 10-14), збирке мерних уређаја и апарата (фотографије 15-23). Појединачна збирка са предметима најмање тежине и димензија, али разноврсна по заступљености материјала је Збирка играчака – фотографије 24-26. Збирке Одељење архитектуре су комплексне по врсти предмета, чине их дводимензионални и тродимензионални предмети – архитектонски цртежи, скице, пројекти и елаборати; архивска грађа; фотографије; грађа из књига и периодичних публикација, макете и лични предмети архитеката (фотографије 27 и 28).



1. Штампарска ротациона машина Vogtländische, 420x300x270 cm, неколико тона;
2. Словоливачке машине, око 1.000 kg



3. Лопатица ротора Каплан турбине из Хидроелектране Зворник, тежина око 2.500 kg  
210x265x 25 cm



4. Лево: Хоризонтална водна Францис турбина, 157x185x155 cm, око 1 000 kg
5. Десно: Мноگوуљни високонапонски прекидач снаге, 158x97x215 cm, око 1.000 kg
6. Репро камера „Klimsch“, 260x127x240 cm



7. Збирка пољопривредних машина,  
Парна локомотива „Hofherr Schranz“,  
330x140x280 cm, око 4000 kg (горе)



8. Збирка пољопривредних машина, Дреш „Ruston & Hornsbu Ltd. Linkoln“, 650x300x195 cm  
9. Десно: Збирка ватрогасне технике, Вожња-ватрогасна цистерна, 400x150x175 cm, 450 kg



Збирка радиоапарата (с лева на десно)

10. Радиоапарат „Космај“, 26x44x18 cm

11. Грамофон са трубом, 22x36x38 cm, пречник трубе 63 cm

12. Слушалице за радио апарат «ERICSSON», 18x17x7 cm



Збирка студијских апарата за медије (с лева на десно)

13. Магнетофон „AMPEX“ 401-А,  
51x38x46 cm

14. Микрофон «KLANGFILM» ELM 24,  
9x17x13 cm



Збирка електронских мерних уређаја (с лева на десно)

15. Осцилоскоп “Tektronix“ 556, 38,6x61x43 cm

16. Галванометар “Siemens & Halske“, 16x38x16 cm

17. Ватметар “Ferrais-Messwerke“ 25x25x11 cm



Збирка оптичких мерних уређаја (с лева на десно)

18. Микроскоп “Carl Zeiss“, 16,5x13,5x27 cm

19. Двоглед “Colmont F“, 17x11x5 cm



Збирка мерних уређаја (с лева на десно)

- 20. Аналитичка вага, 21x30x57,5 cm
- 21. Хармонијски анализатор, 85x50x35 cm
- 22. Шоперава вага, 9x21x30 cm
- 23. Вага са две скале мерења, 13x4x26 cm



- 24. Коњић за љуљање; дрво, папир-маше, 93,5x38,5x87 cm
- 25. Коцке за слагање; камен, картон, 19x15x5 cm
- 26. Лутка; слама, текстил, гипс, стакло, 51x25x14 cm



- 27. Лево: Бранислав Којић, макета стамбене зграде у Призренској улици у Београду, 1933
- 28. Десно: Николај Краснов, пројекат за намештај за стари двор на Дедињу, 1929

#### VII.4.1.2. Сврха и учесталост коришћења збирки

Функције збирки (сврха коришћења – излагање, истраживање, резерва, демонстрација) и учесталост коришћења у односу на ове функције, одређују у којој мери збирке складиштене у депоу треба да буду визуелно и физички доступне за:

- приступ, брзо и/или лако узимање информација (нпр. при избору предмета за излагање, процену стања, ревизију збирки);
- лако једнократно или учестало вађење (за куративну конзервацију, рестаурацију, измене на поставци, издавање за позајмице, издавање за истраживање, снимање у медијским промоцијама);

Функције одн. сврха и учесталост коришћења збирки ће:

- одредити однос броја предмета у депоу, отвореном депоу и на сталној поставци (значајно за предвиђање простора за предмете који су на изложби и враћају се у депо, као и обрнуто);
- усмерити начин организације депоа, отвореног и затвореног;
- утицати на димензионисање простора за истраживања у саставу депоа;
- усмерити начин смештаја (отворено, затворено), позицију у депоу и избор врста смештајних јединица;
- утицати на планирање мера безбедности и процедура коришћења депоа (ко и када улази у депо);

Сви предмети треба да су једноставни за вађење, лако доступни, али они који се не износе или се ретко износе из депоа могу да буду постављени згуснуто, смештени на висини изнад нивоа људског ока или на вишим нивоима складишних области, посебно у депоима типа хангара где се користи висина простора (у том случају време потребно за налажење и вађење предмета може бити дуже). Предмети којима се чешће приступа постављају се ближе улазу. Постојање визуелне документације са детаљима предмета (фотографије, видео записи) смањује потребу за коришћењем стварних предмета, а тиме утиче на избор система складиштења.

У планирању простора, опреме, материјала и времена треба имати у виду и следеће елементе:

- лак приступ прекидачима за светло, електричним прекидачима, јављачима пожара и против провалним сензорима (за проверу стања, чишћење и замену);
- омогућено безбедно кретање предмета и особља кроз простор;
- складишне пролазе дефинисати по хијерархији (главни коридор и остали пролази);

- размотрити позицију структуралних елемената (стубови, греде) и утицај који могу имати на распоред предмета и смештајних јединица (расподела тежине);
- предмети на палетама и намештај треба да су одигнути 15-30 cm од пода (заштита од инсеката, воде у случају поплаве, приступ за чишћење, простор за вентилацију);
- димензионисати улазна врата и остала врата, ако је депо подељен на просторије; према димензији највећег предмета који се уноси без расклапања;
- висина смештајне јединице – уобичајено је највећа висина око 2,5 m (безбедно скидање са врха полице); ако се користи висина простора прорачун вршити највише на дуплирану висину, изнад предвидети висину простора за вентилирање и позицију осветљења;
- лоцирати велике, гломазне или незграпне предмете ближе улазу, што омогућава мање померања и маневрисања са предметом у простору, смањује ризик од механичког оштећења;
- предмете којима се често приступа поставити ближе соби за истраживања, соби кустоса или радионици;
- у димензионисању ширине пролаза имати у виду – отварање врата или фијока у кабинетима, приступ предмету на полици или палети, маневрисање предметом при вађењу и враћању предмета, пролаз људи, колица, виљушкар, дизалице;
- за предмете на полицама или у кабинетима са мањим и малим предметима - ширина пролаза између полица и кабинета 1 m; ширина пролаза између полица и кабинета са средњим предметима - 1,2 m – 1,8 m;
- оптерећивати фиоке до 20 kg (ради безбедног руковања);
- не постављати кабинете и полице уз спољни зид, јер има нижу температуру од температуре средине; у кабинетима може доћи до појаве кондензације;
- организовати исту врсту смештајних јединица заједно у простору (полице, кабинети); ово помаже организовању збирки у депоу и дозвољава да предмети са сличним потребама буду смештени заједно;
- уштеда простора постиже се применом компактних система; ова предност треба да буде процењена у односу на трошкове – цена компактора и трошкови који могу да проистекну из повећаног оптерећења пода;
- намештај треба да је од челика са заштитним премазом или од анодизираниог алуминијума (повећана отпорност на корозију); не препоручује се дрво и производи од

дрвета, јер ослобађају испарљиве компоненте – киселине из дрвета и формалдехид из лепкова;

- предмети треба да су удаљени 1 m од светиљки због руковања;
- за кондиционирање и подупирање предмета, облагање полица и фијока планирати инертне материјале, архивски картон, полиетиленске и пропиленске фолије;
- постављање предмета најмање шест месеци након завршетка радова – мировање после грађевинских радова због испарења из боја и лакова, прашине;

За планирање депоа потребно је сагледати пројекцију развоја збирки – број и величина предмета, тип предмета, врста материјала, у односу на начин коришћења (табеле 10 и 11), као и процедуре, политику приступа збиркама (ко је одговоран за збирке и ко може да приступи збиркама). Пројекција развоја Музеја, па и пројекција развоја збирки и начина коришћења, и с тим у вези простора за смештај и излагање (посебно излагања у отвореном депоу или на отвореном), зависе и од тога да ли ће се и како развити потенцијали места разматрани у Поглављу VII.2

**Табела 10:** Однос врсте збирки и места чувања у зависности од сврхе коришћења

<b>Врста збирки</b>	<b>Примарна сврха коришћења</b>	<b>Место чувања</b>
Збирке за излагање	Едукативна, тематска излагања; Позајмице другим музејима;	Изложба; Отворени депо; Депо са контролисаним приступом; Излагање у спољним условима;
Студијске збирке	Истраживање; Поређење репрезентативних примерака;	Изложба; Студијска соба; Депо са контролисаним приступом;
Резервне збирке	Резерва предметима који захтевају куративну конзервацију пре излагања; Предмети за размену;	Депо са контролисаним приступом;
Збирке за демонстрацију	Дуплици, реплике, уређаји у радном стању који се користе у научним експериментима, демонстрацијама и едукативним програмима (контролисана употреба предмета)	Изложба; Отворени депо;
Архивска грађа и библиотека	Едукативна, тематска излагања; Истраживања; Допунска информативна средства на едукативним изложбама;	Изложба; Студијска соба; Депо са контролисаним приступом;



**Табела 11:** Пројекција развоја броја предмета меродавна у планирању депоа

Величина предмета у депоу	Запремина предмета/тежина предмета <sup>221</sup>	Опис предмета у односу на руковање <sup>222</sup>	Начин одлагања	Број предмета	Појектовани број предмета
<b>Екстра велики предмети</b>	Предмети дугачки преко 15 m, тешки 10 тона, за чији транспорт су потребни посебни услови		Слободно у простору, директно на поду; у хангарима;	Музеј за сада нема ову врсту предмета	
<b>Веома велики предмети</b>	запремина преко 30 l или је тежина преко 300 kg	Предмети незграпног или незгодног изгледа) – величина и/или тежина захтевају коришћење виљушкара или дизалице	Слободно у простору, на платформама и палетама;		
<b>Велики</b>	запремина 3-30 l или је тежина преко 30 kg	Величина и/или тежина захтевају коришћење колица, палета и виљушкара;	Слободно у простору, на платформама и палетама;		
<b>Средњи</b>	запремина мања од 3 l или је тежина 5-30 kg;	Безбедно их подиже једна особа; Подиже их најмање двоје људи и премешта на колица, палете или виљушкар	На палетама, отвореним или затвореним полицама; у фијокама - мање тежине, модуларни системи, мобилни системи;		
<b>Мали</b>	запремина мања од 2 l, или је тежина мања од 5 kg.	Безбедно их подиже једна особа;	На отвореним или затвореним полицама, у фијокама, модуларни системи, мобилни системи;		
<b>Мањи лаки предмети</b>	запремина мања од 1 l, тежина мања од 1 kg.	Безбедно их подиже једна особа	У фијокама или у контејнерима, на отвореним или затвореним полицама,		

<sup>221</sup> Адаптирано према: J. Nicks, 'Collection Management', The Manual of Museum Planning, 2<sup>nd</sup> edition, AltaMira Press, USA 2001, 129.

<sup>222</sup> Адаптирано према: Bordass, Cassar, 8.

			модуларни системи, мобилни системи;		
<b>Архивска грађа</b>			У кутијама, у отвореним полицама или кабинетима		
<b>Цртежи и планови</b>			У фијокама/планотекама;		
<b>Фотографије</b>			У фијокама/планотекама;		
<b>Књиге</b>			На затвореним полицама, модуларни системи, мобилни системи;		

### VII.4.1.3. Систем класификације

Одлука о систему класификације који ће бити примењен у депоу доноси се на основу:

- плана сврхе и учесталости коришћења збирки;
- типа предмета и врсте материјала;
- процене стања предмета;
- осетљивости материјала пре свега у односу на климатске факторе и руковање;

Сваки од класификационих система за смештај предмета има предности и недостатке (табела 12).

**Табела 12:** Компаративни приказ класификационих система за смештај предмета (извор: Александра Џикић Николић, предавање *Функционисање депоа*, Универзитет у Београду – Мултидисциплинарне мастер студије, област: Превентивна конзервација, 2008/2009. Находи се према: Information Sheet 4.6 - Comparative Table of Classification Systems for Collections in storage, ICCROM Generation 2 Storage Management (2000-2003))

Класификациони систем	Предности	Недостаци	Систем је приоритетан у следећим случајевима
А. Према типу предмета	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Прегледност збирки</li> <li>▪ Погодност за неке врсте истраживања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Некомпатибилно мешање материјала</li> <li>▪ Захтева простор</li> </ul>	Ако је неопходан брз приступ збиркама
Б. Тематски (хронологија, област)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Погодан приступ збиркама за истраживања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Тешко остварити рационалан распоред</li> <li>▪ Некомпатибилно мешање материјала</li> </ul>	Ако је неопходан брз приступ збиркама
В. Димензије, облик, тежина	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Рационална употреба простора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Некомпатибилно мешање материјала</li> <li>▪ Отежано истраживање на самом месту</li> </ul>	Ако је простор ограничен
Г. Врста материјала	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Поједностављен преглед и одржавање</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отежано истраживање на самом месту</li> </ul>	Ако су збирке подложне или веома подложне оштећењима

За Музеј је препоручљива употреба метода В као општег класификационог метода. Процена стања предмета може да услови да се за смештај предмета израђених од метала или претежно од метала, на којима је постоји активна корозија примени систем

Г. Иако није неопходно, корисно је предмете израђене од метала сместити заједно што омогућава систематичан преглед материјала.

#### **VII.4.1.4. Стање предмета**

На основу процене стања предмета треба:

- утврдити тип и узрок оштећења предмета;
- дефинисати параметре унутрашње средине у депоу;
- донети план конзервације предмета (тип третмана, приоритети, процена трошкова, програм радова);
- донети план смештаја предмета док трају радови у згради;
- донети план аклиматизације предмета;
- утврдити систем класификације предмета у депоу;
- припремити план кондиционирања предмета;
- утврдити предмете који су фрагилни, а који захтевају пажљиво руковање и кондиционирање;

За утврђивање узрока оштећења и плана аклиматизације предмета од значаја је познавање „прошљих“ услова у којима су чувани предмети. Предмети се налазе у згради од 2005. осим предмета Одељења електропривреде који се у згради налазе од 1999 (мањи број предмета држан је на отвореном, у спољним условима испред зграде, до 2005). Велики број предмета је променио место смештаја унутар зграде, а тиме и услове чувања. Специфичност техничких предмета са индустријском или занатском наменом је да су, када уђу у Музеј, запрљани, већ имају знаке корозије, оштећења на деловима од дрвета и друга оштећења настала током претходне употребе. У просторијама где се складиште предмети није вршено снимање услова – мерење температуре и релативне влажности.

С обзиром на заступљеност метала у збиркама МНТ-а, овде се разматра утицај процене стања предмета од метала или металних делова предмета, на климатске услове и начин чувања у депоу.

Стабилни метални предмети – предмети на којима метал не показује знаке активне корозије могу да се складиште у контролисаним условима у опсегу 35% - 55% RH који је генерално препоручљив и за чување и за приказивање мешовитих збирки.<sup>223</sup>

---

<sup>223</sup> J. Logan, 'Recognizing Active Corrosion', *CCI Notes 9/1*, Originally published 1986, Revised 1989, 1995, 2006. <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/notes/html/9-1-eng.aspx>>.

Предмети за које се током прегледа стања установи појава активне корозије треба да буду складиштени у условима RH испод 35%. На деловима предмета са активном корозијом ствара се прашина од рђе, производе хлориди, и даље стварају проблеми појавом флека на предметима услед ширења продуката корозије. Сувљи услови ће да смање стопу корозије.

У зависности од броја и величине, мали, средњи и велики предмети могу бити складиштени у заједничкој просторији, у контејнерима са силика гелом који исушује средину, где се релативна влажност одржава испод 35% помоћу одvlaживача на бази силика гела. Одvlaживачи који користе литијум-хлорид не препоручују се за употребу због ризика од погоршања корозије услед присуства хлоридних соли.

#### **VII.4.2. Захтеви за депо**

Захтеви за депо овде се дефинишу у односу на референтне системе успостављене у поглављу IV.5 - хидротермичка својства зграде, климатски услови унутрашњег окружења, функционалност и приступачност, безбедност и сигурност. Захтеви за депо оличавају карактеристике ових система које треба постићи кроз планирање, пројектовање и извођење радова.

##### **VII.4.2.1. Зонирање зграде**

Почетни алат у планирању зграде и припрему почетног пројектног задатка је зонирање простора. Просторије са различитим функцијама имају различите захтеве за климатске услове (захтеви за квалитет климатске контроле, часовни режим управљања условима), захтеве за функционалну повезаност између зона, и безбедносне захтеве. Зонирањем зграде, физичко-фиксним и контролисаним раздвајањем простора, примарно се приоритизују ови захтеви. Зоне се дефинишу према основним функцијама просторија, а у односу на то да ли ће простор користити само људи или је намењен само за збирке, или обоје, као и у односу на то да ли је приступ простору контролисан или отворен.

Зонирањем се повећава тачност почетних предвиђања за просторним потребама, а тиме и тачност предвиђања прелиминарне пројекција трошкова пројекта на којима су засноване многе фундаменталне одлуке, укључујући и одлуку о томе да ли се са пројектом може ићи даље.

У складу са функцијама Музеја и природом збирки препоручују се следеће просторне зоне:

<p><b>Зона А. Јавни простор/са музејским фондом</b>          Стална поставка;          Простор за повремене поставке;          Отворени простор за излагање;  <u>Отворени депо;</u></p>	<p><b>Зона Б. Јавни простор/без музејског фонда</b>          Улазни хол, остали холови за пријем посетилаца;          Гардероба;          Сала за пројекције и предавања;          Сале за рад са децом;          Читаоница;          Лифтови;          Музејска продавница;          Кафе, ресторан;          Тоалети,</p>
<p><b>Зона В. Не-јавни простор/са музејским фондом</b>  <u>Затворени депо;</u>          Простори са комплементарним функцијама:          Лабораторија за конзервацију;          Фотостудио са лабораторијом;          Простор за паковање предмета;          Простор за пријем и издавање предмета за излагање;          Простор у коме се предмети припремају за излагање;          Међупростори за циркулацију предмета, комуникације;          Депо библиотеке;</p>	<p><b>Зона Г. Не-јавни простор/без музејског фонда</b>          Канцеларије запослених;          Документациони центар;          Комуникације;          Радионице за одржавање зграде;          Магацини - музејске продавнице, разног потрошног материјала потребног за рад и одржавање простора;          Магацин конзерваторског материјала;          Складишта;          Електропостројења (енергетска, сигнална);          Машинска постројења (КГХ, гашење пожара);          ПТТ централа;          ИТ соба;          Техничка режија звука и тона;          Постројења за лифт;</p>

Различити типови депоа су у различитим зонама, затворени депо са контролисаним приступом је у зони В, док је отворени депо у зони А. Захтеви за хидротермичка својства зграде су исти за обе врсте депоа. Из разлике у функцији затвореног и отвореног депоа проистичу разлике, не само у систему класификације и начину смештаја, већ и разлике у захтевима за безбедност и контролу климатских услова.

. На основу систематизованих искуства у примени различитих метода управљања условима окружења у **депоима** – управљање вредностима температуре и релативне влажности – уочене су одређене предности и недостаци сваке од метода, и процењени трошкови инвестиционог одржавања и потрошње електричне енергије (Прилог Е): 1. депо без сезонског грејања; 2. грејање прилагођено људском комфору; 3. грејање прилагођено људском комфору уз употребу овлаживача; 4. грејање се користи за

контролу релативне влажности (енгл. *conservation heating*);<sup>224</sup> 5. примена одвлаживача у депоу без контроле температуре; 6. коришћење инерције зграде; 7. потпуна механичка контрола климатских услова.<sup>225</sup>

У затвореном депоу, где се улази ради провере безбедности, стања услова и предмета, избор начина грејања који је прилагођен потребама конзервације може бити одговарајући. У отвореном депоу који је и радни истраживачки простор за људе, важан је и комфор, па су потребни додатни системи грејања или пуна контрола климатских услова. У пракси се у многим депоима користе комбинације или хибридни системи да би се задовољиле потребе. У овом раду надаље се разматра планирање за потребе затвореног депоа.

#### **VII.4.2.2. Макро захтеви за депо**

##### **ХИДРОТЕРМИЧКА СВОЈСТВА ЗГРАДЕ**

- Грађевинска конструкција/структура чврста и водонепропустна;
- Низак степен инфилтрације ваздуха како би се смањила нежељена вентилација (број измена ваздуха 0,8-1/час);
- Изведена добра топлотна изолација, како би се смањили губици топлоте и добици кроз зидове, таваницу, под и прозоре;
- Ограничени добици топлоте од сунчевог зрачења и унутрашњих извора топлоте;
- Висок топлотни капацитет како би се смањиле осцилације температуре;
- Изолација простора изведена тако да је онемогућен пролаз инсеката;
- Простор треба да има довољну циркулацију ваздуха за одржавање температуре и релативне влажности, као и да спречи нагомилавање корозивних гасова;

---

<sup>224</sup> Грејање за потребе конзервације је метод који се користи углавном у умереним климатским условима, у зградама које се се не греју или се греју повремено. Ефекти ове методе на очување зграде, ентеријера и предмета су предмет више истраживања: S. Staniforth et al, 'Appropriate Technologies for Relative Humidity Control for Museum Collections Housed in Historic Buildings', *Preventive Conservation: Practice, Theory, and Research*, Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress, IIC, London, 1994, 123-128; S. Maekawa, F. Toledo, 'Sustainable Climate Control for Historic Buildings in Hot and Humid Regions', *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 14, No. 3, 2003; E. Neuhaus, H. Schellen, 'Conservation Heating to Control Relative Humidity and Create Museum Indoor Conditions in a Monumental Building', *Proceedings of the 4th European Conference on Energy Performance and Indoor Climate in Building and the 27th International Conference AIVC*, Lyon, France, 20-22 November 2006, 45-50; Ryhl-Svendson et al, 'Does a standard temperature need to be constant?'

<sup>225</sup> B. Bordass, M. Cassar (ed.), 11. Методе управљања унутрашњим условима у депоима (Прилог Е) наводе се према овом извору.

- Депо – са што је мање могуће спољних зидова да би се минимизовала могућност појаве кондензације на зидовима и прозорима током сезонских и дневних температурних промена, унапредила безбедност и повећала енергетска ефикасност;

#### **ФУНКЦИОНАЛНОСТ И ПРИСТУПАЧНОСТ**

- Депо није рута за пролаз у друге зоне, треба да буде комуникацијски најкраће повезан за просторијама са комплементарним функцијама у истој зони, и што директније са просторијама у другим зонама којима по функцији гравитира (стална поставка, простор за повремене поставке и отворени депо – зона А, лифт – зона Б, магацин – зона Г);
- **Димензије и организација депоа** - захтев за димензијама простора депоа дефинише се на основу претходних прорачуна. Потребно је израчунати или одредити:
  - садашњу површину коју заузимају слободно стојећи предмети и предвидети раст према пројекцији развоја збирки;
  - садашњу површину коју заузимају предмети на палетама и предвидети раст према пројекцији развоја збирки;
  - садашњу површину коју заузимају јединице смештаја и предвидети раст према пројекцији развоја збирки;
  - систем класификације предмета и распоред јединица смештаја;
  - садашњу површину коридора и пролаза за приступ и манипулисање предметима и предвидети раст према пројекцији развоја збирки;
  - површину просторија са комплементарним функцијама које су у саставу депоа, али се не налазе у депоу, већ ван њега (види 2.3);
  - збир површина ходника за комуникацију између просторија са комплементарним функцијама.

Површина простора за **смештај предмета** (пројекција за 10 година) једнака је збиру следеће три површине:

- $\Sigma$  површина коју заузимају слободно стојећи и предмети на палетама;
- $\Sigma$  површина основа смештајних јединица;
- $\Sigma$  површина коридора и пролаза за приступ и манипулисање предметима;

Укупна површина **затвореног депоа** (пројекција за 10 година) једнака је збиру следеће три површине:

- Површина простора за смештај предмета;



- Σ површина просторија са комплементарним функцијама;
- Σ површина ходника за комуникацију између просторија;

На основу прорачуна димензија депоа и прорачуне површина осталих просторија дефинисаних по зонама, а на основу пројекције развоја, може да проистекне да зграда не може да задовољи потребе Музеја, па ће се у фази ревитализације П.1. приликом избора опција које задовољавају циљеве, а у односу на могућности градње на локацији, разматрати и могућност доградње и/или изнајмљивања простора за депо ван Музеја, или коришћење заједничког депоа са више установа.

### **БЕЗБЕДНОСТ И СИГУРНОСТ**

- Препоручљиво је у дефинисању носивости пода, смештајне јединице урачунати као компактне системе, без обзира на то што предмети можда неће бити смештени у њима, чиме се осигурава носивост пода за унапређене системе смештаја у будућности. Ако се користе компактни системи носивост подне конструкције се дефинише на 2.400 kg/m<sup>2</sup>, а за стандардне полице 1.000 kg/m<sup>2</sup>.
- Строго контролисан приступ;
- Преграђивање простора материјалима ватротпорним или издржљивим на ватру 120 мин; сва врата, улазна или преградна, од метала;
- Конструкција крова треба да издржи оптерећење од наноса снега;
- Конструкција зграде треба да издржи ударе ветра и сеизмичке активности;
- Конструкција зграде, прозори и врата треба да су отпорни на спољне упаде;
- Са што мање прозора и врата у омотачу (из разлога безбедности и климатске стабилности), а у складу са законским прописима здравља, безбедности и заштите од пожара;
- Завршна обрада подова – беспрекорно глатки и равни подови (за безбедно кретање виљушкарa и колица и ублажавање вибрација услед кретања), без прагова;
- Завршна обрада пода са водоотпорним епоксидним премазом или уретанском бојом;

### **Инсталације**

#### **Електричне инсталације**

- Без струјних разводних ормана, бројила или било које врсте централних контролних уређаја; овим се ограничава улазак само на особе које рукују збиркама и смањује безбедносни ризик по збирке;

- Извести електричне инсталације за напајање опреме за управљање климатским условима, усисавање, осветљење, безбедносни систем и видео надзор.
- Осветљени коридори за прилаз полицама, орманима или предметима на отвореном; зонско осветљавање простора са збиркама (по блоковима);
- Одвојено укључивање светла за осветљавање главних коридора и светла које је у употреби за обилазак службе обезбеђења;
- Поставити прекидаче са светлосним индикаторима на крај пролаза између полица, тако да је могуће само осветљавање зоне у којој се ради, са лампама распоређеним изнад пролаза;

#### **Инсталације водовода и канализације**

- За снабдевање пијаћом и санитарном водом зоне В;
- У депоу, без извора воде, водоводних и канализационих цеви, вентила (који могу да експлодирају или цуре), осим спринклерских инсталација. Простор опремљен спринклерима треба да има подну дренажу, за одвод воде која се испушта у гашењу пожара;
- Изведене инсталације за гашење пожара – хидрантска мрежа;
- Изведене инсталације за филтрирање отпадних вода у конзерваторској радионици;
- Изведене инсталације за примену при изради фотографија;
- Уколико из било ког разлога цеви са водом морају да пролазе кроз депо морају бити видљиве, што омогућава једноставну контролу стања цеви, и постављене у цев већег пречника која је нагнута и служи за дренажу воде из цеви у случају пуцања или квара;
- Сливници за одвод воде испред свих врата која воде у депо ради одвода воде настале поплавом; сливници треба да буду постављени и у депоу (подна дренажа).

#### **Управљање климатским условима**

- Уколико се примени централни систем климатизације користити само систем канала са ваздухом;

#### **УСЛОВИ УНУТРАШЊЕГ ОКРУЖЕЊА**

- Примарно коришћење пасивног система; примена осталих система само ако пасивни систем није довољан;
- С обзиром на мешовитост материјала, оптимални распон климатских параметара који ће да задовољи већину материјала у депоу је 13-22<sup>0</sup>С и 35-55 %RH; за предмете од метала са активном корозијом испод 35%RH; услови за архивску и библиотечку грађу

– папир 13-18<sup>0</sup>C, 50-60%RH; ацетатни црно-бели филм 10-16<sup>0</sup>C, 30-50% RH; ацетатни филм у боји и фотографије у боји -4 - +2<sup>0</sup>C, 20-25% RH; црно беле фотографије 15-21<sup>0</sup>C, 30-35% RH; микрофилм, диазо и ацетатни  $\leq 21^{\circ}\text{C}$ , 15-30% RH; полиестерски микрофилм  $\leq 21^{\circ}\text{C}$ , 30-40% RH, грамофонске плоче 10-21<sup>0</sup>C, 40-55% RH, магнетне траке 4-16<sup>0</sup>C, 40-60% RH.<sup>226</sup>

- Премази зидова и таванице са бојом која садржи пигмент титанијум диоксида који апсорбује UV из простора или од вештачког осветљења;
- Користити флуоресцентне сијалице са UV филтером; ниво осветљености – 100 lux мерено на 1m од пода, 200 lux за ревизије, детаљна испитивања, проверу стања услова, стања предмета;
- UV филмови на прозорима или UV застори на кровним прозорима;

#### **VII.4.2.3. Просторије са комплементарним функцијама**

Просторије са комплементарним функцијама позициониране су уз или у непосредној близини депоа, да би се ограничила даљина на коју се преносе предмети, смањено утицај људи на климатске услове у депоу (улазак људи повећава број измена ваздуха чиме се изазивају флукуације T и RH; у простор се уносе прашина, земља и инсекти који се таложе на витринама и предметима) и смањено безбедносни ризик (слика 16). Просторије у којима се чувају запаљиве течности, материјал за кустосе, аудио-визуелна опрема или друга врста опреме и материјала садрже велико пожарно оптерећење и повећавају ризик од пожара.

#### **Утовар, истовар, пријем и отпрема предмета**

- Простор у коме се истоварује камион треба да буде довољно велики да истовар сандука и циркулисање у простору не захтева отварање врата на осталим просторијама што би проузроковало велику измену ваздуха и наглу промену T и RH – минимално 33 m<sup>2</sup>; утовар и истовар се врши са затвореним главним вратима;
- Простор може да служи и за складиште великих предмети за које је близина излазу најбоља позиција за чување; у том случају врата морају бити додатно изоловано на спољне утицаје; потребно је често праћење стања предмета;
- Климатски услови као у депоу; флуоресцентно осветљење 100 lux на метар висине од пода;

---

<sup>226</sup> Р. Петровић, *Превентивна конзервација архивске и библиотечке грађе*, скрипте са предавања, Универзитет у Београду – Мултидисциплинарне мастер студије, област: Превентивна конзервација, 2008/2009.

### **Соба за истраживачки рад**

- Одвојена од депоа и радног простора кустоса; континуирани надзор особља током рада;
- Флуоресцентно осветљење са UV филтерима или усмерено инкадесцентно осветљење, без дневног светла.
- Климатски услови слични условима у депоу, због уношења предмета;
- Димензионисање простора према унапред одређеном броју истраживача који истовремено користе собу, величини радне површине, димензији највећег предмета за који се одреди да може да се користи у соби (архитектонски цртежи, велики предмети); истраживање великих, тешких или незграпних предмета обавља се на месту где је предмет смештен, под супервизијом особља, или у отвореном депоу;
- Ограничени број улазних врата – једнострука врата минимум 90 cm ширине или двокрилна врата ако се уносе већи предмети;
- Аклиматизовати предмете који се чувају у посебно хладним условима (нпр. фотографије) на услове собе за истраживање пре него што се дају на коришћење;

**Соба за документацију** – користе је кустоси; дуплицирани подаци налазе се у документационом центру;

- Димензионисана према броју корисника, радној површини и опреми;

**Кустоска соба** – користи је кустос депоа и техничко особље које ради са збиркама:

- Димензионисана према броју корисника, радној површини и опреми;

### **Конзерваторске радионице**

- Спровођење одговарајућег конзерваторског третмана практично би могло да се реализује преко конзерваторских радионица за метал и дрво;
- Добро вентилиране просторије, вентилациони системи одвојени од вентилационих система од осталих простора где се крећу предмети у депоу;
- Опремљене добрим природним и вештачким осветљењем са UV филтерима;
- Димензионишу се на основу броја корисника/конзерватора, димензијама предмета и опреме;

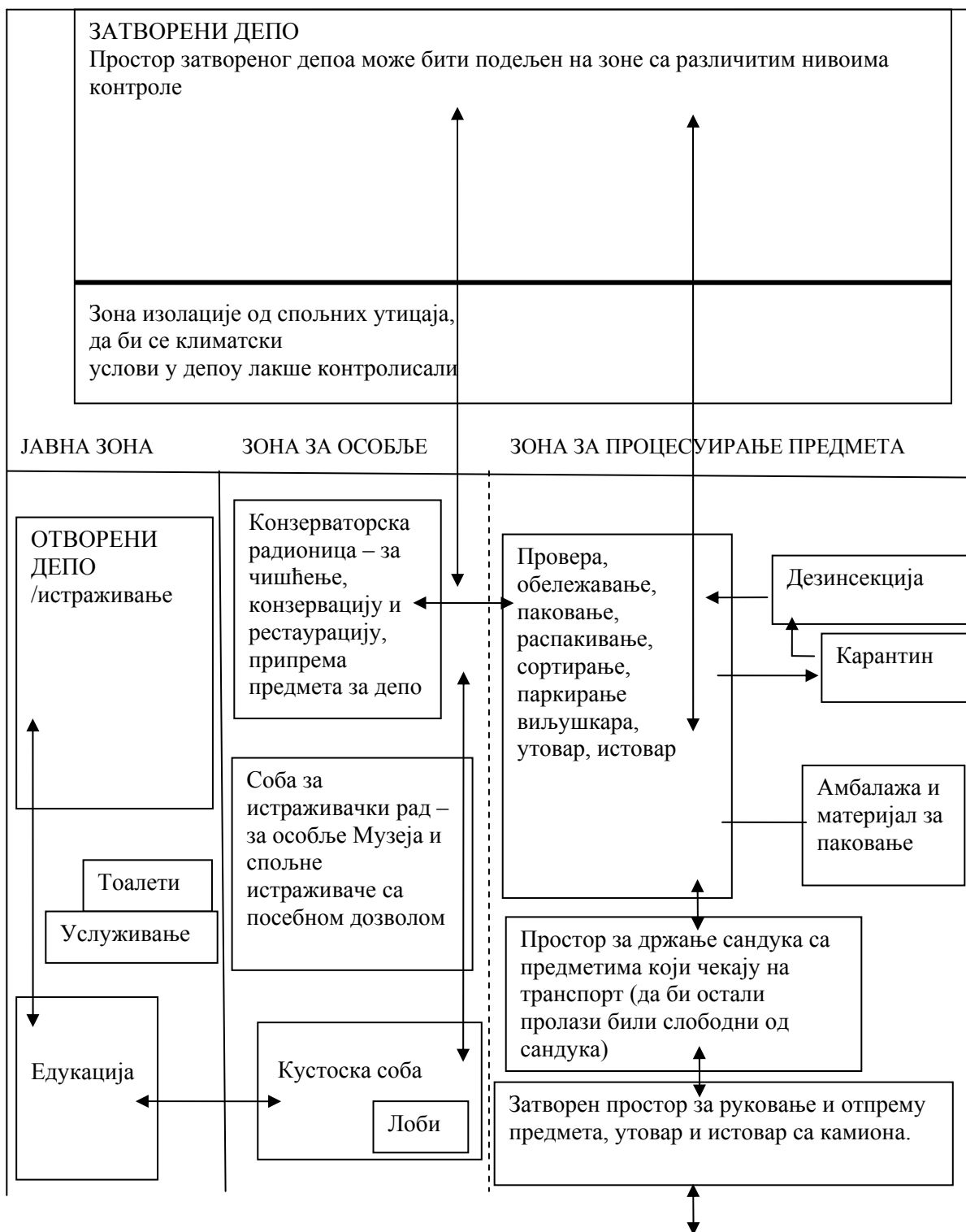
### **Соба за дезинсекцију**

- Заптивена врата која дозвољавају третман предмета без ризика по особље;
- Димензионише се према величини предмета и опреми за извођење дезинсекције

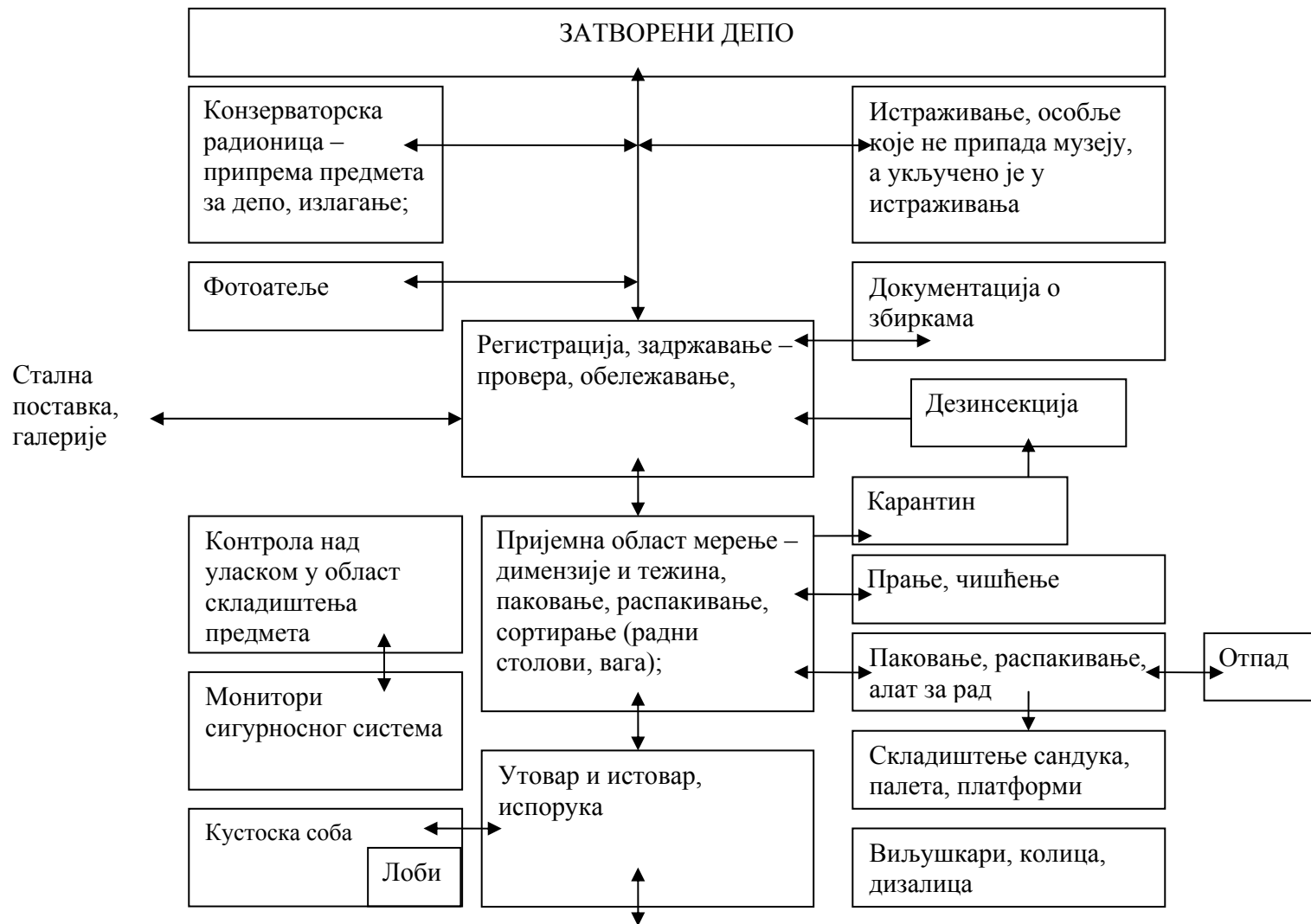
### **Карантин**

- Соба треба да буде удаљена од места где предмети улазе у музеј;

- Димензионише се према величини предмета;



Слика 16: Шема затвореног и отвореног депоа и просторија са комплементарним функцијама



Слика 17: Шема затвореног депоа и простора са комплементарним функцијама

## VII.5. Развојни план ревитализације

Развојни план садржи преглед циљева и акција у свакој од фаза процеса ревитализације, до фазе коришћења. У контексту овог рада, план је детаљно разрађен у фазама које се односе на планирање новог Музеја науке и технике, планирање за зграду, као и планирање система за управљање климатским условима и енергетске ревитализације зграде, до фазе припреме техничке документације (фаза III). Планирање акција у фазама III и IV је посебно предмет пројектног менаџмента у градитељству, па се с тога овде даје само са прегледом основних акција ради целовитог сагледавања подухвата.

## I Фаза анализа и процена – прва и друга година пројекта

ЦИЉ	АКЦИЈА
Формирање квалификованих тимова за ревитализацију	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процена сопствених могућности;</li> <li>2. Анализа средине и консултације за избор чланова тима (Завод за заштиту споменика културе града Београда, Централни институт за конзервацију, Друштво инжењера и техничара, Инжењерска комора, Друштво за климатизацију, грејање и хлађење (КГХ друштво Србије), консултантске куће, итд.);</li> <li>3. Избор тимова (музејски пројектни тим, тим за сталну поставку, тим за зграду, радне групе, тим за сељење збирки, комбиновани тим);</li> <li>4. Формирати радне групе по појединим задацима унутар тимова;</li> <li>5. Дефинисати у писменој форми улогу, задатак и начин рада сваког тима;</li> </ol>
ФАЗА I.1 Процена сопствених могућности и формирање тимова	<p>Напомена: Да би се обезбедио интегрисани тимски процес од самог почетка рада у пројекат треба да буду укључени: инвеститор, архитекте, конзерватори, превентивни конзерватори, инжењери, специјалисти за КГХ, осветљење и електричне инсталације, безбедност, акустику, телекомуникације, програмери, дизајнер енетеријера, пејзажни архитекта, стручњаци за енергетску ефикасност и одрживи развој, заинтересоване друштвене групе, и сви који ће учествовати у одржавању и управљању зградом.</p>

ЦИЉ	АКЦИЈА
Предвидети проблеме и начине њиховог решавања	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прикупити документацију о згради и локацији: копија плана парцеле, попис листе непокретности на парцели, информација о локацији (садржи податке о могућностима и ограничењима градње на катастарској парцели на основу планског документа);</li> <li>2. Предузети акције на инкорпорацији захтева Музеја у фази израде/ревизије Детаљног урбанистичког плана за ширу локацију на којој се налази Музеј (комплекс ГСП-а) – поглавље VII.2;</li> <li>3. Решити питање коришћења/власништва над земљиштем;</li> <li>4. Идентификовати могућности или ограничења за радове на локацији;</li> <li>5. У случају постојања ограничења размотрити постоји ли могућност да се утиче на постојећи оквир плана;</li> <li>6. Истражити сличне иницијативе за регенерацију/ревитализацију у окружењу, планове других организација или институција; уколико постоје слични планови размотрити заједничку промоцију и евентуално даљу</li> </ol>
ФАЗА I.2 Анализа средине и консултације	



	<p>сарадњу током извођења пројекта (синергија пројеката);</p> <p>7. Размотрити да ли је најближа околина већ покривена урбанистичким планом и планом регулације који може да утиче на начин и опсег коришћења места (намена објеката у околини, близина саобраћајног чвора, метро станице) и да ли је тај утицај прихватљив; да ли постоје слични планови за будућност;</p> <p>8. Предузети акције да се у фази израде/ревизије Детаљног урбанистичког плана за ширу локацију изврши усаглашавање садржаја у околини;</p> <p>Напомена: Уколико се захтеви Музеја не уваже, планирати пројекат тако да је могуће прилагодити га када се ситуација побољша у корист МНТ.</p>
--	--

<b>ЦИЉ</b>	<b>АКЦИЈА</b>
Придобијање подршке за пројекат	<p>1. Идентификовати ширу листу актера (актери су дефинисани у поглављу VII.4);</p> <p>2. Развити план активности усмерен на укључивање актера у пројекат и придобијање њихове подршке (финансијска подршка, јавна подршка, убрзавање/олакшавање процедура);</p>
<p>ФАЗА I.2</p> <p>Анализа средине и консултације</p>	

<b>ЦИЉ</b>	<b>АКЦИЈА</b>
Дефинисати основне циљеве и параметре пројекта	<p>1. Припремити прелиминарни план ревитализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Идентификовати могућности и потребе Музеја;</li> <li>▪ Идентификовати носиоце планирања и њихову улогу;</li> <li>▪ Идентификовати кључне актере и односе међу њима – Музеј као главни актер и остали кључни актери у процесу који доносе одлуке, врше надзор и контролу итд (поглавље VII.2);</li> <li>▪ Идентификовати носиоце стручне подршке, консултанте и саветнике, који ће помоћи да пројекат иде напред;</li> <li>▪ Дефинисати начин на који актери доносе одлуке и у којој форми их саопштавају (како би учесници у процесу знали које су одлуке извршне да би по њима деловали);</li> <li>▪ Идентификовати кључно тело или одбор који доноси одлуке;</li> <li>▪ Дефинисати начин превазилажења спорова између актера (арбитраже, посредовање, надлежност судова итд.);</li> </ul>
<p>ФАЗА I.3</p> <p>Прелиминарни план ревитализације (концепт)</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефинисати предмет, циљеве (поглавље IV.1) и правце деловања;</li> <li>▪ Дефинисати локацију која је предмет ревитализације;</li> <li>▪ Идентификовати фазе пројекта ревитализације;</li> <li>▪ Установити методологију рада (поглавље IV, увод);</li> </ul>
--	---

ЦИЉ	АКЦИЈА
Дефинисати временски план пројекта и носиоце стручне подршке	1. Припремити прелиминарни временски оквир за реализацију плана и акциони план са јасно постављеним циљевима, очекиваним добитима, будућим акцијама и програмом деловања;
ФАЗА I.4 Прелиминарни акциони план	<p>Напомена: Због сложености подухвата прелиминарни акциони план ће се развити у акциони план пројектовања, извођења и финансирања</p> <p>С обзиром да се план спроводи на дужи временски период, прелиминарни план ревитализације и акциони план коригују се под различитим утицајима од значаја за спровођење плана – измена прописа, промене у начину финансирања, напредак технологије која би се примењивала, промена која потекне из Музеја, као и након добијања пројектантских решења у каснијим фазама процеса. При изради плана предвидети (тамо где је то могуће) више опција како би план имао понуђена решења за што више евентуалности.</p>

## Планирање Музеја

ЦИЉ	АКЦИЈА
Утврдити постојеће и потенцијалне кориснике Музеја	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идентификовати циљне групе;</li> <li>2. Припремити упитнике/анкетне формуларе за истраживање публике;</li> <li>3. Спровести истраживање публике и евалуирати публику;</li> <li>4. Извршити квантитативну и квалитативну анализу музејских посетилаца према различитим индикаторима – демографски подаци и подаци о понашању;</li> <li>5. Идентификовати/профилисати постојеће и потенцијалне сегменте тржишта;</li> <li>6. Анализирати постојеће и потенцијалне сегменте тржишта (сегментирати тржиште, анализирати изворе потенцијалних посетилаца и публике);</li> </ol>
ФАЗА I.5.1 Анализа и процена публике и фактора тржишта	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Упоредити податке са подацима о публици која већ посећује музеј (анализа не-публике);</li> <li>8. Утврдити маркетиншку стратегију;</li> </ol>

	9. Припремити штампани материјал намењен публици, спонзорима и донаторима за упознавање са намерама Музеја и циљевима које постиже ревитализацијом;
--	---

ЦИЉ	АКЦИЈА
Обогатити вредност збирки	1. Припремити формуларе за кустоску процену вредности збирки, квалитативну и квантитативну анализу и класификацију збирки према сврси коришћења; 2. Обавити квалитативну анализу збирки у односу на поље рада Музеја (репрезентативне, системске, асоцијативне); 3. Обавити анализу збирки у односу на поља науке, заступљеност научних дисциплина, хронолошку заступљеност, врсте и тип предмета;
ФАЗА I.5.2 Анализа и процена збирки	4. Утврдити „празнине“ у збиркама; 5. Идентификовати снаге и слабости збирки; 6. Идентификовати комплементарне збирке које чувају други Музеји; 7. Класификовати збирке према сврси коришћења (излагање, истраживање, резерва); 8. Категоризовати збирке према значају; 9. Преиспитати и редефинисати критеријуме сакупљања предмета; 10. Донети план прикупљања предмета; 11. Проценити наменска средства за аквизицију предмета;

ЦИЉ	АКЦИЈА
Побољшање стања предмета	1. Припремити формуларе за преглед стања збирки; 2. Утврдити методологију за снимање и процену стања предмета; 3. Извршити преглед и процену стања предмета;
ФАЗА I.5.2	4. Прегледати документацију збирки; 5. Комплетирати документацију о збиркама пре него што почну радови; 6. Одредити потребе предмета на основу процене стања; 7. Избор предмета за конзервацију - анализа трошкова и добити од конзервације са проценом ризика за збирке; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Одредити и приоритизовати кључне циљеве музеја;</li> <li>▪ Извући и рангирати циљеве који се постижу конзервацијом;</li> <li>▪ Одредити опције у конзервацији предмета (превентивна конзервација, куративна конзервација,</li> </ul>

	<p>рестаурација);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Квантификовати трошак сваке опције,</li> <li>▪ Проценити и рангирати добити од опција у односу на очекиване циљеве од конзервације;</li> <li>▪ Упоредити трошкове и добити;</li> <li>▪ Проценити ризик за збирке за сваку од опција у конзервацији;</li> <li>▪ Утврдити приоритете за куративну конзервацију и рестаурацију;</li> </ul> <p>8. Припремити план конзервације предмета;</p> <p>9. Проценити наменска средства за конзервацију;</p>
--	--

ЦИЉ	АКЦИЈА
Пројектовати захтеве за простором и условима за збирке у депоима и на изложбама	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обавити квантитативну анализу предмета према типу, материјалима и величини;</li> <li>2. Проценити раст збирки према броју, типу, врсти материјала и величини;</li> <li>3. Утврдити предмете који захтевају посебан третман руковања, манипулације, услова смештаја и излагања, паковања, транспорта;</li> <li>4. Одредити предмете који су стабилни за излагање;</li> <li>5. Одредити систем класификације предмета у депоу;</li> <li>6. Специфицирати средства и уређаје за руковање и манипулацију предметима;</li> </ol>
ФАЗА I.5.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Одредити однос број предмета на изложби/број предмета у депоу;</li> <li>8. Специфицирати врсту и количину смештајних јединица за депо;</li> <li>9. Специфицирати врсту витрина за излагање;</li> <li>10. Одредити параметре унутрашње средине за смештај и излагање;</li> <li>11. Специфицирати врсту и количину материјала потребног за подупирање и кондиционирање предмета;</li> <li>12. Установити захтеве за простором за збирке (депо, поставка, конзерваторска радионица, остале радионице), особљем и опремом (пројекција за 10 година);</li> </ol>

ЦИЉ	АКЦИЈА
Утврдити захтеве за простор и опрему за коришћење	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дефинисати критеријуме за анализу активности Музеја;</li> <li>2. Израдити анализу активности Музеја – изложбе, истраживања, програми и остале активности према публици (интерпретација, едукација, консултације, публикације, ПР, посебни догађаји, приходи);</li> <li>3. Утврдити нове правце политике који утичу на јавни и научни приступ збиркама;</li> </ol>

збирки	4. Дефинисати пројекцију развоја активности у будућности који укључује и нове могуће функције (план истраживања, план изложби, план активности и програма);
ФАЗА I.5.3 Анализа и процена функција/делатност	5. Утврдити стратегију комуникације са публиком; 6. Позиционирати Музеј на тржишту 7. Израдити план активности усмерених на упознавање јавности о пројекту ревитализације; 8. Утврдити план активности док трају радови; 9. Оспособити волонтере за учешће у реализацији активности Музеја; 10. Процена потреба за простором, особљем и опремом; 11. Пројекција финансијских средстава за спровођење активности;

ЦИЉ	АКЦИЈА
Утврдити циљеве институције, успоставити унутрашњу структуру и институционални контекст	1. Анализа и процена институционалног контекста (у односу на министарства и органе управе на свим нивоима, фондације, образовне институције, музеје и музејске асоцијације, друге организације од посебног интереса за Музеј); 2. Дефинисати улогу Музеја у процесу уобличавања карактера и идентитета локације и окружења; 3. Анализа и процена институционалног плана; 4. Анализа културних и научних ресурса; 5. Дефинисати мисију, визију, циљеве, вредности и приоритете; 6. Дефинисати унутрашњу структуру;
ФАЗА I.5.4 Анализа и процена институционалних фактора	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Унапредити институционалне мере конзервације збирки	1. Дефинисати политику управљања збиркама у писаној форми (у односу на сакупљање, документовање, коришћење); 2. Поставити приоритете за аквизицију предмета и критеријуме за одбијање пријема предмета; 3. Припремити правилнике и процедуре (преглед услова, процена стања, приступ, руковање, паковање, транспорт, кондиционирање, смештај, излагање); 4. Припремити програм усавршавања кустоса и конзерватора;

<p>ФАЗА I.5.5 Дефинисање менаџмент плана конзервације збирки</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Квантификовати буџет за конзервацију (превентивну конзервацију, куративну конзервацију и рестаурацију);</li> <li>6. Квантификовати потребе у документацији;</li> <li>7. Припремити план коришћења збирки док трају радови;</li> <li>8. Припремити план за ванредне прилике;</li> <li>9. Припремити план за сељење предмета;</li> <li>10. Анализирати простор у згради или ван зграде за смештај збирки током трајања радова;</li> <li>11. Проценити ризик за збирке за опцију задржавања предмета у згради док трају радови;</li> <li>12. Формирати тим за премештање/сељење збирки док трају радови;</li> <li>13. Израдити процедуре за паковање, премештање и транспорт;</li> <li>14. Израдити процедуре за приступ збиркама док трају радови – за збирке у згради и ван зграде;</li> <li>15. Припремити план за аклиматизације предмета;</li> <li>16. Планирати сараднике ангажоване на паковању, сељењу, смештају у нови простор, обезбеђивању простора и враћању предмета у зграду;</li> <li>17. Планирати буџет за сељење – средства за спољне сараднике, опрему, амбалажу, изнајмљивање простора, реновирање простора, паковање и транспорт, материјал за кондиционирање, осигурање, обезбеђење, враћање у зграду (реинсталирање, паковање, транспорт);</li> </ol>
--	---

ЦИЉ	АКЦИЈА
<p>Успоставити одговарајући корпоративни контекст за развој Музеја</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Припремити план обнове музеја/корпоративни план;</li> </ol> <p>План садржи: изјаву о мисији, циљеве, преглед оснивања и историјата Музеја, изјаву о сврси, изјаву о визији, организациону структуру, процену ресурса; анализу корисника и корисничких захтева, генерални план и политику менаџмента збирки и конзервације, план и политику комуникација, процену вредности и значаја зграде, места и збирки; структуру буџета; пројекцију захтева за ресурсе; процену будућих посетилаца по категоријама; однос са другим институцијама, владиним телима и другим организацијама;</p>
<p>ФАЗА I.5.6 План обнове музеја</p>	<p>План апострофира и решења праксе одрживог развоја имплементирана у политику Музеја, као и економске, еколошке и социјалне утицаје активности музеја</p> <p>План служи и за наступ музеја пред инвеститором, донаторима и спонзорима.</p>

ЦИЉ	АКЦИЈА
-----	--------

Установити потребе Музеја (простор, њуди, опрема, средства)	<p>1. Систематизовати податке из претходних анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дефинисати потребе у особљу (нова радна места, сарадници, волонтери);</li> <li>▪ Прорачунати површину простора потребног за обављање функција Музеја;</li> <li>▪ Дефинисати просторну поделу по зонама: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ намене просторија према функцијама;</li> <li>▪ комплементарне функције;</li> <li>▪ захтеви за сваку појединачну просторију (димензије, материјализација, параметри унутрашње средине, врста осветљења, акустика, комуникације, врста инсталација, системи заштите од пожара, ограничења приступа);</li> </ul> </li> <li>▪ Дефинисати потребе за опремом и материјалом;</li> </ul> <p>2. Дефинисати капиталне и режијске трошкове за реализацију потреба;</p> <p>Напомена: Установљене потребе Музеја су полазна основа за израду пројектног задатка за идејно решеље</p>
ФАЗА I.5.7 Дефинисање потреба музеја	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Обезбедити средства за реализацију подухвата	<p>1. Утврдити прелиминарни план трошкова;</p> <p>2. Анализа досадашњих активности на прикупљању средстава;</p> <p>3. Формирати тим за прикупљање средстава – тим за кампању;</p> <p>4. Истражити локалну заједницу – различите интересне групе и организације које могу да помогну у прикупљању средстава и креирању подршке (филантропско финансирање, препоруке за добијање финансијске подршке, притисак на Владу, креирање позитивне подршке, мотиватори пројектних тимова и партнера из сфере администрације/бирографије, промоција вредности);</p> <p>5. Оспособити волонтера за учешће у кампањи;</p> <p>6. Припремити кампању за финансирање и подршку пројекту;</p> <p>7. Истражити тржиште ради сазнавања фактора на које су могући инвеститори осетљиви, а потом фокусирати њихову пажњу на оне вредности пројекта које репрезентују ове факторе;</p>
ФАЗА I.6. Планирање финансирања	

## Планирање за зграду

ЦИЉ	АКЦИЈА
Одржати вредност и значај места	1. Прикупити документацију о згради и локацији: архитектонски цртежи и пројекти (затеченог стања и претходних стања), описи и прорачуни; архивска, историјска грађа, фотографије, разгледнице;
ФАЗА I.7.1, I.7.2	2. Спровести истраживања према VII.1.4 (анализа вредности и значаја места); 3. Утврдити потребне количине информација на основу којих се касније може разумети и проценити утицај ревитализације на потенцијалне промене места;

ЦИЉ	АКЦИЈА
Одржати историјски карактер места и архитектонски интегритет зграде	1. Спровести истраживања према VII.1.4 (реконструкција изгледа места по фазама); 2. Документовати стања – фотографисање и израда техничких цртежа стања зграде пре изведених радова; 3. Установити посебне потребе - утврдити да ли пројекат, ради замене постојећих, захтева посебну врсту материјала одн. материјала израђених посебном техником (нпр. врста опеке, украсни елементи), као и да ли су у извођење радова укључени мајстори, занатлије посебних специјализација;
ФАЗА I.7.3	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Утврдити механичке елементе за интеграцију у систем управљања климатским условима	1. Утврдити историјске механичке елементе које је потребно унапредити и максимизирати предности њиховог постојања за интеграцију у систем управљања климатским условима (вентилационе цеви/канални, кровни отвори, димњаци итд.); 2. Идентификовати места, локације у згради које се могу употребити за смештај нове механичке опреме, а да не угрожавају архитектонски интегритет и историјски карактер зграде (подрум, нерепрезентативни простори);
ФАЗА I.7.3.	



ЦИЉ	АКЦИЈА
Утврдити могућности за примену решења одрживе праксе ФАЗА I.7.3.	1. Анализа могућности коришћења решења одрживе праксе у односу на архитектонски интегритет и историјски карактер зграде (пасивна контрола климатских услова, соларни панели, топлотне пумпе);

ЦИЉ	АКЦИЈА
Унапредити радне карактеристике/ функције зграде	<p><b>1. Прикупљање података о згради – техничка документација, цртежи, планови;</b></p> <p><b>2. Планирати средства за услуге анагжованих институција и лабораторија и стручњаке на мерењима и анализама;</b></p>
ФАЗА I.7.4 Анализа и процена физичког стања зграде;	<p><b>3. Мерење и прикупљање података о окружењу, снимање стања;</b></p> <p><b>Елменти снимања стања</b></p> <p><i>Опште климатски услови окружења</i></p> <p><u>Температура и релативна влажност</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Вредност и распони релативне влажности и температуре (годишња, сезонска, дневна варирања);</li> </ul> <p><u>Падавине</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Фреквенција и интензитет падавина – годишња, седмична, дневна; период у години када су падавине екстремне; учесталост падавина праћених ветром;</li> </ul> <p><u>Осунчаност и осенченост</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Осунчаност (дневна, сезонска);</li> </ul> <p><u>Ваздушна струјања</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Врста ветрова и праваца струјања; годишње доба и доба дана када се ветар уобичајено појављује;</li> </ul> <p><i>Квалитет ваздуха</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Врста и концентрације загађења у ваздуху;</li> <li>▪ Инсекти присутни у ваздуху (врста, учесталост појављивања, интензитет присуства, сезонске варијације);</li> </ul> <p><i>Вегетација и пејзаж у околини</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Густина растиња и положај у односу на фасаду; ли је околни простор отворен, густина растиња, врсте вегетације; <i>Околне зграде и конструкције</i> <u>Суседне зграде</u></li> <li>▪ Намена/функција суседних зграда;</li> <li>▪ Потенцијални извори пожара;</li> <li>▪ Густина настањености;</li> <li>▪ Удаљеност и висина околних зграда, боја фасаде;</li> <li>▪ Врста стакла – да ли рефлектује светлост;</li> <li>▪ Да ли околне зграде праве сенку за зграду музеја;</li> <li>▪ Близина вентилационих отвора;</li> <li>▪ Да ли је присуство зграде бенигно или ризично по музеј (нпр. у случају ширења пожара, могућност упада у музеј из суседних зграда или са кровова);</li> <li>▪ Да ли је приступ зградама пешачки или аутомобилима;</li> <li>▪ Да ли је било случајева појаве пожара, узроци и последице;</li> <li>▪ Ниво буке;</li> <li>▪ <u>Саобраћај, плочници и паркинзи</u></li> <li>▪ Близина/растојање паркинга и плочника, подручје које покривају и тип поплочаних површина; начин одвођења атмосферских падавина;</li> <li>▪ Тип и обим саобраћаја;</li> <li>▪ Карактеристике паркинга, број паркинг места, да ли паркинг користе аутобуси;</li> <li>▪ Ниво буке у окружењу;</li> <li>▪ <u>Спољни извори воде</u></li> <li>▪ Учесталост изливања реке и појава поплава; хемијски састав воде; садржај влаге у земљишту;</li> <li>▪ Квалитет дренажног система;</li> </ul> <p><b>4. Мерење и прикупљање података за зграду, снимање стања;</b> <b>Елменти снимања стања</b> <i>Термичка маса зграде</i> <u>Положај зграде</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Оријентација према Сунцу; геометрија зграде; осенченост и осунчаност;</li> </ul>
--	--

	<p><u>Реаговања зграде на промену спољне температуре</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Види тачке 8. и 9;</li> </ul> <p><u>Материјали у омотачу зграде (зидови, кров, прозори, врата)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Боја материјала кровног покривача и фасаде;</li> <li>▪ Димензије и величина застакљених површина;</li> <li>▪ Физичка својства материјала у омотачу зграде (термотехничка, линеарно ширење; постојаност на мразу);</li> <li>▪ Перформансе материјала и конструкције омотача зграде;</li> <li>▪ Топлотни мостови;</li> <li>▪ Ниво инфилтрације ваздуха кроз омотач зграде;</li> </ul> <p><i>Вентилација и филтрација</i></p> <p><u>Хоризонтална и вертикална вентилација</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Конфигурација, облик и димензије просторија, распоред врата, прозора, светларника, кровних отвора; положај и облик степеништа;</li> </ul> <p><i>Природно светло</i></p> <p><u>Пролаз дневног светла</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Положај надстрешница или испуста на фасади, прозора, отвора на крову и светларника;</li> <li>▪ Врста застакљења (једнострука, двострука стакла);</li> <li>▪ Перформансе стакла (пропустљивост <math>\tau</math>, рефлексивност <math>\rho</math>, апсорпције <math>\alpha</math>, емисија нискотемпературног зрачења <math>\epsilon</math>);</li> <li>▪ Преградни унутрашњи зидови (термичка маса, боја);</li> <li>▪ Начин завршне обраде зидова;</li> </ul> <p><i>Спољни и унутрашњи извори за контролу влаге</i></p> <p><u>Материјали у омотачу зграде</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Хидрофизичка својства материјала у омотачу зграде (хигроскопност, водопропустљивост, скупљање и бубрење; перформансе материјала - вискозитет, фактор отпора дифузији водене паре);</li> </ul> <p><u>Стање крова</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Физичко стање крова, стање олука (прокишњавање, приступачност за одржавање, стање кровних материјала, заптивеност спојева, очуваност и капацитет олука, одвод воде од зграде);</li> </ul> <p><u>Стање спољних зидова</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Знаци капиларног ширења влаге из темеља; отворене пукотине или напрслине за продор влаге на фасади; стање спољне облоге (присуство соли, буђи, алги);</li> <li>▪ Начин одвођења воде од зграде, воде прикупљене олуцима или неприкупљене воде;</li> </ul>
--	---

	<p><u>Стање прозора</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Да ли су прозори обезбеђени од упада воде нанете ветром;</li> </ul> <p><u>Стање подова</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Врста, стање и квалитет изолационог материјала; квалитет радова на постављању изолације;</li> </ul> <p><u>Стање темеља</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ниво темеља и опасност од слегања са свим пратећим појавама (пукотине у зидовима, одвајање, дилатација, итд.);</li> <li>▪ Слабљење носећих конструктивних елемената које могу да изазову продоре влаге или угрожавање стабилности зграде;</li> <li>▪ Стање темељних зидова у контексту продора воде/влаге и капиларног проласка кроз зидове или у подрум;</li> </ul> <p><u>Унутрашњи извори влажности</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Идентификовати унутрашње изворе воде (бунар);</li> <li>▪ Идентификовати подземне отворе и ходнике (канал у подруму);</li> <li>▪ Флеке или знаци влаге на унутрашњим зидовима;</li> <li>▪ Корозија металних делова конструкције; трагови буђи или плесни на зидовима;</li> </ul> <p><i>Загађење</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Види тачку 6.</li> <li>▪ Провера присуства азбеста у конструктивним материјалима;</li> </ul> <p><i>Инфестација</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Присуство инсеката и штеточина у згради;</li> <li>▪ Оштећења делова од дрвета услед дејства инсеката;</li> </ul> <p><i>Димензије простора и структурално стање зграде</i></p> <p><u>Димензије простора</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Број, распоред и димензије постојећих просторија;</li> </ul> <p><u>Структурална носивост/капацитет на оптерећење</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Статичка стабилност, носивост подова у односу на: очекивани максимални број посетилаца; тежину и концентрацију предмета у депоу и у изложбеним просторима; електропостројења (енергетска, сигнална опрема) и машинска постројења (КГХ, гашење пожара);</li> </ul> <p><u>Структурална отпорност на ветрове</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отпорност структурних елемената, крова и димљака на оптерећења од дејства ветра;</li> <li>▪ Да ли кровна облога и мембране облога остају сигурне и водонепропусне на јаке ветрове;</li> </ul>
--	--

- Да ли су отвори у зидовима безбедни на ударе јаких ветрова и да ли су водонепропусни;  
Реаговање грађевинске структуре на сеизмичке активности
- Отпорност конструкције на земљотрес;
- Делови зграде који су рањиви на колапс или би били дислоцирани деловањем сеизмичког таласа;  
Врста земљишта на коме се налази зграда
- Састав, врста земљишта;
- Стабилност терена, стање тла као последице сеизмичких, тектонских утицаја, или деловања воде – атмосферске или подземне;  
*Отпорност на ватру/пожар*  
Спољни извори паљења
- Спољни извори паљења – близина зграда, саобраћајница, паркинг простора,
- Стање громобрана;
- Фреквенција удара грома;  
Приступачност за гашење пожара
- Време потребно ватрогасној бригади да дође на локацију да би гасила пожар;
- Да ли су слободни приступи за хитне интервенције;
- Постоје ли излази за евакуацију;
- Да ли конфигурација зграде омогућава неометан приступ након што се спроведу безбедносне мере;  
Структурална отпорност на ватру
- Да ли је грађевински материјал несагорљиве природе, или је лако горив и рањив;
- Стање електричних инсталација;  
Унутрашња отпорност на ширење пожара и дима
- Врста завршног слоја унутрашњих зидова, подова, таваница – сагориви, несагориви материјали;
- Да ли се пожар, хоризонтално – кроз просторије и вертикално – кроз спратове, може кретати без препрека;
- Да ли се дим, хоризонтално – кроз просторије и вертикално – кроз спратове, може кретати без препрека;  
*Физичка безбедност*  
Структурална отпорност на спољне упаде
- Да ли су конструкција зидова и крова довољно отпорне на спољне упаде;  
Отпорност зидова и крова на упаде споља
- Да ли су отвори на зидовима и крову отпорни на упаде споља (прозори, врата, светларници);
- Да ли је било случајева крађе, узроци и последице;

	<p><u>Комуникација са полицијском службом и службом обезбеђења</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Близина полицијске станице;</li> <li>▪ Близина службе обезбеђења;</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Идентификовати све конструктивне и механичке елементе за интеграцију у систем управљања климатским условима (радијатори, расхладне јединице, вентилационе цеви, кровни отвори, подрум) и испитати њихову функционалност;</li> <li>6. Измерити ниво/концентрацију загађивача у узорцима из земљишта, подрума зграде, приземља и зидова;</li> <li>7. Спровести додатна истраживања нпр. узимање узорака и испитивање материјала ради утврђивања стања омотача и конструкције;</li> <li>8. Поставити уређаје за мерење температуре и релативне влажности у згради;</li> <li>9. Мониторинг промена унутрашње температуре и релативне влажности током најмање годину дана;</li> <li>10. Анализа, прорачун и обрада прикупљених података;</li> <li>11. Дефинисати перформансе које зграда треба да задовољи са аспекта конзервације;</li> <li>12. Одредити безбедносне захтеве за зграду у целини;</li> <li>13. Дефинисати задатке за разраду ради припреме пројектног задатка за идејно решење (према референтним системима – поглавље IV.5);</li> </ol>
--	--

<b>ЦИЉ</b>	<b>АКЦИЈА</b>
Унапређење енергетских карактеристика зграде	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализа зграде са енергетског аспекта (обавља се истовремено са акцијама 1-3. из претходне табеле);</li> <li>2. Анализа података о потрошњи и трошковима енергије;</li> <li>2. Енергетска анализа функционалности техничких компонената и система;</li> <li>3. Анализа могућности замене енергената или коришћење обновљивих извора енергије за производњу топлотне и/или електричне енергије (види VI.1.4);</li> <li>4. Идентификовати могућности за унапређење пасивног система контроле климе;</li> </ol>
ФАЗА I.7.4	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Анализа и обрада прикупљених података;</li> <li>6. Формирање енергетске базе података;</li> <li>7. Дефинисати задатке за неодложне, неопходне и непосредне радове на згради са аспекта енергетске ревитализације;</li> </ol>

<b>ЦИЉ</b>	<b>АКЦИЈА</b>
Одржати историјски карактер и архитектонски интегритет зграде	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идентификовати могућности за промене и друге интервенције на згради (опције за обим радова који ће се изводити на згради);</li> <li>2. Утврдити стратегију управљања зградом док трају радови и по завршетку радова - дефинисати мере заштите зграде током радова, на очувању својстава која чине карактер места;</li> </ol>
ФАЗА I.7.5	

<b>ЦИЉ</b>	<b>АКЦИЈА</b>
Предвидети препреке у реализацији подухвата и начине њиховог решавања	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Упознавање се са законским процедурама и актима (закони, правилници, одлуке, упутства, уредбе, стандарди) који се односе на предстојеће фазе подухвата;</li> <li>2. Размотрити како стандарди – енергетски стандарди, стандарди за заштиту од пожара, безбедност и сигурност – могу бити задовољени уз задржавање историјског карактера зграде;</li> </ol>
ФАЗА I.8 Процедуре и стандарди	

## **II Фаза синтезе налаза и развоја пројекта – трећа година пројекта**

<b>ЦИЉ</b>	<b>АКЦИЈА</b>
Проценити опсег и врсте радова	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализирати у којој мери зграда задовољава стварне потребе музеја;</li> <li>2. По потреби размотрити могућност доградње на локацији или изнајмљивање простора за депо ван музеја;</li> <li>3. Установити приступ у конзервацији зграде – очување, рехабилитација, рестаурација, или реконструкција</li> </ol>
ФАЗА II.1	(Прилог В) у односу на:

Идентификовање опција, прелиминарна студија изводљивости	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ правну и физичку остварљивост;</li> <li>▪ процену ризика за зграду за сваку од опција;</li> <li>▪ трошкове и добити од конзервације зграде(cost/benefit анализа);</li> <li>▪ степен комплементарности или конфликта између опција;</li> <li>▪ колатералне ризике;</li> </ul> <p>4. Формирати буџет;</p> <p>5. Идентификовати сигурне изворе финансирање;</p> <p>6. Селекција – идентификовати потенцијалне инвеститоре, спонзоре и донаторе (Министарства, Електропривреда Србије, Електродистрибуција, Електромреже, произвођачи опреме);</p> <p>7. Испитати доступност грантова за пројекте наслеђа и доступност грантова за пројекте ревитализације;</p> <p>8. Дефинисати акциони план финансирања;</p>
--	---

ЦИЉ	АКЦИЈА
Унапређење енергетских карактеристика зграде	<p>1. Евалуација опција за енергетску оптимизацију зграде;</p> <p>Напомена: Број параметара оптимизације расте са разрадом пројекта. У почетној фази пројектовања параметри оптимизације су ограничени (клима макроокружења – сунце, ветар, температура и влажност ваздуха; положај зграде и оријентација; омотач објекта – геометрија, изолација, прозори, инфилтрација, вентилација, сенка, термичка маса, боја), димензије. Кроз еволуцију пројекта, посебно након добијања идејног пројекта, подаци постају сложенији (намена и режим коришћења простора у згради – режим боравка у згради; површине простора; вештачко и дневно осветљење, и режим осветљења; преградни-унутрашњи зидови (термичка маса, боја); унутрашњи добици топлоте (од осветљења, опреме, машина, инсталација и људи); системи за климатизацију, грејање и хлађење - карактеристике и режим рада; цена енергије.</p>
ФАЗА II.1	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Одржати историјски карактер и архитектонски интегритет зграде	<p>1. Анализирати да ли предвиђени радови утичу на аутентичност и интегритет места;</p> <p>2. Размотрити потенцијале за реверзибилне промене;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Врсте промена, уколико су предвиђене, чију реверзибилност треба размотрити су: додавање видљивих светларника на врх постојеће зграде; додавање одн. доградња новог крила зграде или додавање спратова; завршна обрада фасаде, зидова и подова, постављање соларних панела, онемогућавање отварања прозора,</li> </ul>



<p>ФАЗЕ II.2, II.3 Разматрање утицаја на аутентичност и интегритет места; Разматрање потенцијала за реверзибилне промене</p>	<p>блокирање прозора, асфалтирање уместо поплочавања; замена карактеристичних конструктивних елемената у индустријској згради, промене на локацији.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ У односу на КГХ систем, пажњу треба обрадити на следеће: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ како би систем бити инсталиран;</li> <li>▪ како се оштећења материјала могу минимизовати;</li> <li>▪ колико ће систем бити видљив и визуелно компатибилан са архитектуром зграде;</li> <li>▪ идентификовати захтеве који се односе на унапређивање система у будућности;</li> <li>▪ размотрити могућности за коришћење спољног простора за смештај опреме, али само уколико нема штетног утицаја по визуру и околни пејзаж;</li> </ul> </li> </ul> <p>Напомена: Генерално, у индустријским зградама видљивост опреме уклапа се у индустријску архитектуру зграде, у којој су у простору биле видљиво постављене инсталације и остала врста техничке опреме која је коришћена у функцији производног процеса.</p>
--	---

<p><b>ЦИЉ</b></p>	<p><b>АКЦИЈА</b> – да ли је прерано за овакву анализу, пребацити у идејни пројекат??</p>
<p>Избор система за управљање климатским условима</p>	<p>1. Фактори који се анализирају при разматрању предлога за избор система за управљање климатским условима:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ баланс конзервације и коришћења;</li> <li>▪ правна и физичка остварљивост;</li> <li>▪ режими који ће се применити – грејање и/или хлађење;</li> <li>▪ тип енергената, систем дистрибуције;</li> </ul>
<p>ФАЗА II.4 Полазни пројектни задатак (програм) за идејно решење</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контролни уређаји, главна опрема, опрема за филтрирање и овлаживање;</li> <li>▪ иницијални трошкови инсталације система;</li> <li>▪ пројектовани трошкови енергената и енергетска ефикасност;</li> <li>▪ трошкови дугорочног одржавања,</li> <li>▪ анализа и процена трошкова животног циклуса (LCC економска анализа);</li> <li>▪ коришћење и унапређивање делова постојећих система/опреме;</li> <li>▪ компромиси између примене једног великог централног система и више мањих система;</li> </ul> <p>простор доступан за смештај опреме и система за дистрибуцију итд.</p> <p>2. Процена ризика од пожара услед примене различитих енергената, као и процена ризика по зграду и збирке за сваку варијанту у односу на методу (пасивна, механичка, аутоматизована) и тип система (ваздух, вода, комбиновано).</p>

	<p>3. Евалуирати различите методе управљања условима климатског окружења у светлу циљева конзервације (пасивне, механичке, аутоматизоване);</p> <p>4. Евалуирати типове система у зависности од медијума који ће се користити (ваздух, вода, комбиновано), као и тип система за дистрибуцију (канални, цеви);</p> <p>5. Антиципирати проблеме који могу настати применом сваке од метода и типа медијума.</p> <p>Напомена: У контексту овог рада акције за избор система за управљање климатским условима разрађене су детаљније и издвојено од акција за избор осталих техничких система;</p>
--	--

ЦИЉ	АКЦИЈА
Избор техничких система у згради	<p>1. Анализа предности и недостатака за сваки од техничких система који ће бити инсталирани у згради у односу на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ баланс конзервације и коришћења;</li> <li>▪ правну и физичку остварљивост;</li> <li>▪ процену ризика за сваку од опција;</li> <li>▪ трошкова животног циклуса за техничке системе (LCC економска анализа);</li> <li>▪ степен комплементарности или конфликта између опција;</li> <li>▪ колатералне ризике;</li> <li>▪ енергетску ефикасност;</li> </ul>
ФАЗА II.4	

ЦИЉ	АКЦИЈА – да ли је полазни пројектни задатак овако детаљан, или пребацити у пројектни задатак за идејни пројекат
Утврдити корисничке захтеве Музеја за пројектанте	<p>1. Дефинисати функционални програм који садржи следеће елементе (у дефинисању корисничких захтева преузимају се параметри и упутства из фазе I.2.7 – дефинисање потреба Музеја фаза и фаза I.7.4, I.7.5 – анализа и процена стања зграде, посебне потребе за зградом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Визија и обим подухвата (доприноси разумевању подухвата од стране актера, како је пројекат настао, одлуке које су претходно донете, јединственост музеја и пројекта); <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ визија и концепт;</li> <li>▪ резултати претходних истраживања и анализа;</li> <li>▪ буџет за пројекат;</li> <li>▪ временски план;</li> </ul> </li> </ul>
ФАЗА II.4	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Садашње и пројектоване функције (пројекција развоја основних функција Музеја) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ план за збирке;</li> <li>▪ план за особље;</li> <li>▪ програми за публику;</li> <li>▪ план изложби;</li> <li>▪ садашње намене простора;</li> </ul> </li> <li>▪ Могућности и ограничења места (зграде и локације); <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ видљивост и оријентација;</li> <li>▪ намене зграда и простора у околини;</li> <li>▪ интезитет саобраћаја у околини;</li> <li>▪ удаљеност од главних саобраћајница;</li> <li>▪ позиција станица јавног превоза, семафора и пешачких прелаза;</li> <li>▪ паркинг зоне у близини;</li> <li>▪ грађевинске структуре на локацији које могу бити уклоњене;</li> <li>▪ подаци о клими;</li> <li>▪ ниво буке;</li> </ul> </li> <li>▪ Квалитет зграде у односу на референтне системе и индикаторе стања – хидротермичка својства зграде, услови унутрашњег климатског окружења, функционалност и приступачност, безбедност и сигурност; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ омотач зграде – садашње стање и жељено стање;</li> <li>▪ конструктивни елементи и материјализација – садашње стање и жељено стање;</li> <li>▪ безбедносни захтеви за зграду у односу на окружење (периметарска заштита);</li> <li>▪ дефинисати зоне у згради; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ број просторија у зони и намена сваке просторије;</li> <li>▪ комплементарне зоне, циркулација у простору, физичко-фиксно и/или визуелно раздвајање зона;</li> <li>▪ нето површина сваке просторије и сваке зоне (m<sup>2</sup>);</li> <li>▪ интезитет коришћења просторија;</li> <li>▪ часовни режим коришћења просторија;</li> <li>▪ највећи очекивани број посетилаца, учесталост великог броја посетилаца;</li> <li>▪ посебни захтеви за ограничење приступа/рестрикција приступа;</li> <li>▪ врста предмета у просторима где се излажу, смештају, конзервирају.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ захтеви по појединачним просторијама</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ носивост пода, висина таванице, материјализација, врста врата, тип застакљења, ниво изолације;</li> <li>▪ параметри унутрашње средине (Т, RH, број измена ваздуха, притисак ваздуха, добици топлоте, ниво загађивача);</li> <li>▪ врста система за управљање условима – пасивни, механички, аутоматизовани;</li> <li>▪ водоводне и канализационе инсталације (топла и хладна вода, довод и одвод воде, подна дренажа);</li> <li>▪ визуелни комфор (ниво осветљења, UV заштита, дневно светло/сенчење, са или без погледа у и из просторије, директно или индиректно осветљавање, врста светиљки, CRI индекс, температура боје);</li> <li>▪ електро функције (струја, резервно напајање, видео, аудио, телекомуникације, интерком/унутрашње комуникације, ванредне прилике);</li> <li>▪ акустика (ниво буке);</li> <li>▪ ниво безбедности (тип врата, тип рама, врста брава, тип шарки, механизам за отварање, врста застакљивања, врсте сензора, CCTV, безбедносно светло, панично светло, излази у ванредним приликама);</li> <li>▪ заштита од пожара (системи и уређаји за гашење пожара, детектори дима);</li> <li>▪ посебни захтеви заштите од вибрација;</li> <li>▪ посебни захтеви за квалитет завршне обраде површина и врсту материјала (нетоксични, водотпорни, ватротпорни);</li> </ul> <p>2. Утврдити опште смернице са задатим нумеричким циљаним параметрима за побољшање енергетских својстава зграде;</p> <p>3. Утврдити захтеве за примену решења одрживе праксе који су сигурно достижни без угрожавања историјског карактера зграде (пасивна контрола климатских услова, смањење потрошње воде, коришћење отпадне воде и топлоте, употреба ниско емитујућих обновљивих материјала);</p> <p>4. Дефинисати еколошке захтеве;</p> <p>Напомена: пројектни задаци за изложбене просторе и депо развијају се паралелно са пројектним задатком за зграду; пројекат сталне поставке и депоа планира се паралелно са пројектом зграде;</p>
--	--

ЦИЉ	АКЦИЈА
Испунити захтеве	1. Израда идејног решења које садржи цртеже једног усвојеног или више варијантних решења – модел и/или

Музеја	генерисане слике које илуструју: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ величину;</li> <li>▪ просторне диспозиције;</li> <li>▪ материјализацију;</li> <li>▪ изгледе (просторија и локације);</li> <li>▪ концепцију решења за специјалне техничке системе – КГХ, осветљење;</li> <li>▪ процену трошкова и временски распоред;</li> <li>▪ приказ импликација варијантних решења у пројекту на трошкове пројекта и глобални временски план;</li> <li>▪ електронске презентације пројекта за Музеј, консултанте, актере;</li> </ul>
ФАЗА II.5 Идејно решење	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Усаглашавање са нормама	1. Подношење захтева за издавање локацијске дозволе; 2. Подношење захтева за издавање услова Завода за заштиту споменика културе града Београда;
ФАЗА II.6 Конзерваторски услови и локацијска дозвола	

### III. Фаза припреме техничке документације – трећа и четврта година пројекта

Даље фазе се разрађују са претпоставком да се у случају ревитализације зграде не примењује чл. 133 Закона о планирању и изградњи, односно у случају ове ревитализације се не израђују Генерални пројекат и претходна студија оправданости.

ЦИЉ	АКЦИЈА
Припрема података за студију оправданости	1. Прибављање података, истраживања и израда анализа којима се разрађују инжењерскогеолошки, геотехнички, геодетски, хидролошки, метеоролошки, урбанистички, технички, технолошки, економски, енергетски, сеизмички, водопривредни и саобраћајни услови, услови заштите од пожара и заштите животне средине и други услове од утицаја на градњу и коришћење зграде;

ФАЗА III.1 Претходни радови	Напомена: Претходни радови су дефинисани чл. 112. Закона о планирању и изградњи. Задаци за претходне радове придружују се разрађеним задацима за пројектовање дефинисаним кроз анализу и процену стања макрокружења и зграде (I.7.4) и заједно се детаљно разрађују у пројектном задатку за генерални пројекат (III.2).
--------------------------------	---

ЦИЉ	АКЦИЈА
Избалансирају предности и недостатке варијантних предлога из идејног решења	1. Провера идејног решења на захтеве из пројектног задатка; 2. Провера идејног решења према захтевима норми и стандарда; 3. Провера трошкова, буџета и временског распореда/плана;
ФАЗА III.5 Припрема пројектног задатка за идејни пројекат	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Енергетска оптимизација зграде и техничких система	1. Оптимизација параметара варијантних решења за зграду и техничке системе (поглавље VI), имплементација коначних решења у појединачне пројекте; 2. Ревизија пројектних параметара;
ФАЗА III.5	

ЦИЉ	АКЦИЈА
-----	--------

Дефинисати захтеве Музеја	1. Разрада задатака за пројектовање; 2. Дефинисати пројектни задатак за идејни пројекат – Музеј као инвеститор треба да обезбеди прописане услове, резултате претходних радова, потребну документацију, да истакне своје захтеве, и остало што може бити од значаја за израду пројекта.
ФАЗА III.5	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Испунити захтеве Музеја	1. Израда идејног пројекта;
ФАЗА III.6 Идејни пројекат и студија оправданости	Напомена: Садржај идејног пројекта је дефинисан Законом о планирању и изградњи, чл. 118. Идејни пројекат садржи ситуационо решење и податке о: микролокацији објекта; функционалним, конструктивним и обликовним карактеристикама објекта; техничко-технолошким и експлоатационим карактеристикама објекта; инжењерскогеолошким-геотехничким карактеристикама терена и тла са прелиминарним прорачуном стабилности и сигурности објекта; решењу темељења објекта; техничко-технолошким и организационим елементима грађења објекта; мерама за спречавање или смањење негативних утицаја на животну средину; идејном решењу инфраструктуре; упоредној анализи варијантних техничких решења са становишта својстава тла, функционалности, стабилности, процени утицаја на животну средину, природним и непокретним културним добрима, рационалности изградње и експлоатације, висини трошкова изградње, транспорта, одржавања, обезбеђења енергије и других трошкова.

ЦИЉ	АКЦИЈА
Утврдити оправданост инвестиције	1. Израда студије оправданости;
ФАЗА III.6	Напомена: Студија оправданости је дефинисана Законом о планирању и изградњи, чл. 114. Студијом оправданости одређује се нарочито просторна, еколошка, друштвена, финансијска, тржишна и економска оправданост инвестиције за изабрано решење, разрађено идејним пројектом, на основу које се доноси одлука о оправданости улагања.

ЦИЉ	АКЦИЈА
Провера	1. Стручна контрола студије оправданости и идејног пројекта;

оправданости израде идејног пројекта	2. Одобрење за изградњу;
ФАЗА III.7	

#### IV Фаза имплементације

ЦИЉ	АКЦИЈА
Дефинисати захтеве Музеја	1. Дефинисати пројектни задатак за главни пројекат;
ФАЗА IV.1 Пројектни задатак за главни пројекат	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Испунити захтеве Музеја	1. Израда главног пројекта;
ФАЗА IV.2 Главни пројекат	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Провера главног пројекта	1. Техничка контрола главног пројекта;
ФАЗА IV.3 Техничка контрола	

ЦИЉ	АКЦИЈА
Реализација ревитализације	1. Пријава почетка извођења радова; 2. Избор извођача;



	3. Уговарање радова; 4. Именовање одговорних лица – одговорног извођача, надзорног органа) и уговарање;
ФАЗА IV.4 Ревитализација / извођење радова	5. Израда динамичког плана извођења; 6. Припремни радови и увођење извођача у посао; 7. Извођење радова;

ЦИЉ	АКЦИЈА
Коришћење зграде	1. Израда пројекта изведеног стања; 2. Технички преглед објекта;
ФАЗА IV.5, IV.6, IV.7	3. Технички пријем објекта; 4. Утврђивање почетка трајања гарантних рокова; 5. Издавање употребне дозволе (ако је објекат прошао технички пријем); 6. Употребна дозвола; упис права својине у земљишне књиге; Напомена: по истеку грантних рокова врши се тзв. Суперколаудација, записничко ослобађање од гарантних обавеза;

## VIII ZAKЉUČCI I MOGUĆNOSTI ZA DAĀA ISTRAŽIVANJA

У разматрању особености или специфичности индустријских места, да би се изабрале опције које ће задовољити циљеве ревитализације, потребно је познавање вредности и значаја индустријског места, релација са окружењем у коме је настало, корпуса који чине знање и технике примењене у градњи и експлоатацији, као и начина живота, развоја културе коју је место подстакло или произвело. Ревитализација, сваке зграде, па и зграде индустријског наслеђа је мера њеног одржања, очувања и обогаћења вредности до степена до кога вредности то дозвољавају (поглавља II и VII.1).

Имајући у виду почетно физичко стање индустријске зграде и окружења, најчешће запуштено стање и неугледан изглед, и квалитет живота који производи такво окружење, ревитализацијом се остварују нове економске и друштвене вредности, ојачане тиме што је нови корисник зграде музеј – старатељ друштвеног и културног наслеђа (поглавља III.3 и III.5).

Укупна добробит од пројекта ревитализације подржава три стуба одрживог развоја.

### 1. Друштвени развој

Урбани аспект – унапређење физичког стања, изгледа и квалитета урбаног дела града; наглашавање локалних особености; укључивање заједнице у планирање;

Социолошки аспект – заустављање депопулације; развијање осећаја припадности месту, враћање поверења становништва – осећај поноса; унапређење личне безбедности;

Баштински аспект – јачање свести људи о вредностима из историје, културе и науке, и слање поруке о тим вредностима; квалитетна и равноправна интеграција научно-техничког наслеђа наше земље у међународни контекст;

### 2. Економски развој

*Економски аспект пројекта* – укључивање привреде у заштиту наслеђа; претварање културног туризма у профитабилну привредну грану; нова запошљавања; јачање и подржавање локалне економије (директна и индиректна улагања у ширем подручју кроз привлачење инвестиција; додавање вредности некретнинама; пораст директне и индиректне потрошње; број директно и индиректно отворених радних места, број склопљених и реализованих послова, примарна и секундарна потрошња, ниво јавних и приватних улагања;

### 3. Еколошки развој

*Аспект ревитализације животне средине* – обновљено коришћење материјала и енергије; конзервацијом индустријских зграда одн. ревитализацијом индустријских места може се постићи уштеда енергије, смањење емисије CO<sub>2</sub>, смањење загађења кроз деконтаминацију окружења.

Ревитализација пружа могућност техничком музеју да ојача допринос друштвеној компоненти одрживог развоја кроз активности са циљем повећања нивоа свести и разумевања концепта одрживости и одрживе заједнице, и повезивања ових појмова са културом, ојачавања значаја улоге наших научника који су предвиђали феномене одрживости, као и кроз обезбеђивање основе за интелектуални развој и достигнућа, подржавање развоја и неговање заједнице коју одликују интересовање, образовање и учење (VII.2, VII.3).

Да би се:

- постигао баланс између захтева конзервације зграде и збирке, и захтева за њихово коришћење/употребу,
- ускладили међусобно конкурентни или супротстављени циљеви са становишта превазилажења препрека одрживости и
- интегрисале могућности које пружа култура одрживог развоја за очување и конзервацију културног наслеђа и активност музеја,

као стратешки концепт у ревитализацији предлаже се интегративна конзервација, са превентивном конзервацијом као методолошким поступком за спровођење концепта и интегралним пројектовањем као методолошким пројектантским поступком. Овим прилазом уређује се и усклађује процес промена у коме су институционалне промене (мисија, визија, циљеви, вредности), искоришћавање постојећих ресурса (зграда, збирке, људи), улагања и техничко-технолошке иновације (опрема и технички системи) у међусобном складу, што свеукупно омогућава усаглашавање и испуњење циљева пројекта – конзервација, функционалност, безбедност и сигурност, естетика, комфор и продуктивност, одрживост и економска исплативост.

За успешност пројекта ревитализације од пресудне важности је мултидисциплинарни приступ и координисан рад стручњака различитих специјалности који треба да спроведу интегративну конзервацију, од најраније фазе пројекта; приближавање знања о баштини и садржају процеса ревитализације; коришћење заједничке терминологије свих учесника у подухвату; познавање деструктивних процеса и механизма деловања утицаја околине на природу материјала збирке и зграде. Значај

окупљања актера ревитализације око вредности наслеђа, места и збирки, од значаја је, јер ће вредност збирки и/или зграде утицати на: политику сакупљања, услове чувања и излагања збирки; избор предмета за сталну поставку; план конзервације збирки; садржаје изложби и програма, планове едукације и комуникације; степен интервенције на згради у току ревитализације, а касније на начин одржавања у току експлоатације; процену ризика по зграду и збирке; маркетиншке стратегије, стратегије за финансирање, привлачење инвеститора, донатора, спонзора; доступност грантове за пројекте наслеђа; доступност грантова за пројекат ревитализације; јавну подршку за пројекат ревитализације и сталну јавну подршку за музеј; привлачење нове публике; ангажовање волонтера и друштвених група које су професионално, асоцијативно, симболички везане за вредности, итд. (поглавље IV).

Одговорност у заштити за будуће генерације није ограничена само на материјална сведочанства историјских места и збирки, већ захтева да културно наслеђе предамо будућим генерацијама у културном и социјалном контексту, и контексту окружења, који омогућава одрживу конзервацију у будућности. У достизању баланса између одговорности у конзервацији зграде и збирки, и одговорности у односу на окружење, суочавамо се са конкурентским потребама чија решења промовишу не само конзервацију и заштиту материјалне културе, већ и конзервацију и заштиту глобалног окружења. Неповољан утицај стратегија управљања климатским окружењем у згради по спољно окружење може бити смањен следећим мерама: редефинисањем критеријума у вези са строго контролисаним вредностима циљаним за вештачки створене унутрашње услове за збирке свих типова, значаја и вредности; смањењем емисије CO<sub>2</sub> без обавезног улагања у нове уређаје за грејање и климатизацију, узимањем у обзир пасивних и радних карактеристика зграде које могу допринети уравнотежењу услова окружења и обезбедити заштиту збирки; унапређењем, побољшањем и оптимизацијом перформанси зграде, посебно омотача зграде, који је инструмент заштите од окружења; проценом могућности за употребу решења одрживе праксе (поглавље V).

Од посебне важности у пројектовању енергетски ефикасне и одрживе зграде је да се циљеви пројекта сагледавају интегрално од самог почетка планирања ревитализације. Енергетска ревитализација подразумева оптимизацију више различитих елемената у исто време, како параметара од значаја за пројектовање свих техничких система у згради, тако и оптимизацију саме зграде. Због тога је укључивање мултидисциплинарног тима од самог почетка процеса ревитализације, од кључне важности. Технички фокус на

појединачне технологије и системе, треба допунити приступом који информационе технологије као алате у пројектовању и примењене енергетске технологије ставља у функцију едукативног ресурса музеја. Решења одрживе праксе која су лако достижна за већину пројеката без угрожавања историјског карактера су: пасивна контрола климатских услова, смањење потрошње воде, коришћење отпадне воде и топлоте, употреба ниско емитујућих обновљивих материјала. Најосетљивији предмет интервенција је омотач зграде чије побољшање, у смислу додавања изолације, замене прозора и стакла, треба пажљиво размотрити. У овом домену од значаја је прилагођавање регулативе која се односи на примену стандарда енергетске ефикасности и одрживости на зграде које су културно наслеђе, уз подржавање принципа минималних и реверзибилних интервенција (поглавље VI).

Имајући у виду

- да је превентивна конзервација део свеукупног концепта конзервације који се дефинише као одрживо коришћење културног наслеђа, балансирање очувања и употребе;
- интердисциплинарност превентивне конзервације и начин на који утиче и одговара на потребе различитих актера/интересних група које учествују у очувању и употреби наслеђа;

и с обзиром на

- опште опредељење да при доношењу одлука о предузимању акција појединаца, институција и целог друштва, треба узети у обзир одрживост, кроз разматрања дугорочних трошкова и добити од акција по развој друштва, економије и окружења, могућности за даља истраживања у контексту овог рада односе се на следеће шире и уже предмете истраживања:
- утицај акција превентивне конзервације (очување/коришћење) културног наслеђа у процени одрживости на локалном или националном нивоу;
- културно наслеђе као фактор одрживог развоја – могућности и ограничења у коришћењу;
- управљање/одлучивање у конзервацији – балансирање очувања и употребе, cost-benefit анализа, процена ризика;
- утицај конзервације на животну средину – ниво CO<sub>2</sub> који потиче од енергије утрошене на одржавање климатских услова у музејима, библиотекама и архивима;

- енергетска ефикасност – могућности примене нових и иновативних технологија за унапређење интегрисаних стратегија контроле окружења у музејским зградама;
- процена ризика који потиче од климатског окружења – примена симулације хигротермичког понашања зграде у управљању ризиком по зграду;
- утицај омотача зграде на унутрашњу средину – традиционалне и нове зграде, музеји, библиотеке, архиви.

## ЛИТЕРАТУРА НАВЕДЕНА У РАДУ

- Architectural Heritage Reports and Studies: Situation of the Technical and Industrial built Heritage in Europe*, Council of Europe, Strasbourg, 1985, p. 97 [online]  
[http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/Source/Resources/Publications/Heritage/Pat\\_PA\\_03\\_en.pdf](http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/Source/Resources/Publications/Heritage/Pat_PA_03_en.pdf) (приступ: 8. октобар 2009).
- ASHLEY-SMITH, J., N. UMNEY, D. FORD, “Let’s Be Honest – Realistic Environmental Parameters for Loaned Objects”, у: *Preventive Conservation: Practice, Theory and Research. Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress*, 12-16 September, 1994. [A. Roy, P. Smith eds.], The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London 1994, 28-31.
- ASHRAE Handbook – Applications. “Chapter 21 – Museums, Libraries, and Archives.”* ASHRAE, Atlanta, 2003 [online]  
<http://products.ihc.com/cis/sitemap/a/ASHRAE.asp?AuthCode> (приступ: 14. новембар 2009).
- AVRAMI, E., K. DARDES, M. TORRE de la, Y. S. HARRIS, M. HENRY, C. W. JESSUP, *The Conservation Assessment: A Proposed Model for Evaluating Museum Environmental Management Needs*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1999 [online]  
[http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf\\_publications/assessmodeleng.pdf](http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/assessmodeleng.pdf) (приступ: 8. октобар 2009).
- AVRAMI, E., R. MASON, M. TORRE de la (eds.), *Values and Heritage Conservation: Research Report*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles 2000 [online]  
[http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf\\_publications/valuesrpt.pdf](http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/valuesrpt.pdf) (приступ: 14. септембар 2009).
- BECCALI, M., ‘Energy Simulation Tools for Building’, *Guideline 2007, BRITA in PuBs – Bringing retrofit innovation to application in public buildings*, EU 6<sup>th</sup> framework programme Eco-building, EU 2007 [online] <http://www.brita-in-pubs.eu/> (приступ: 13. децембар 2009).
- BLOCKEN, B, T. STATHOPOULOS, J. CARMELIET, J. HENSEN, ‘Application of CFD in Building Performance Simulation for the Outdoor Environment’, *Eleventh International IBPSA Conference*, Glasgow, Scotland, July 27-30, 2009 [online]  
[http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2009/BS09\\_0489\\_496.pdf](http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2009/BS09_0489_496.pdf) (приступ: 13. децембар 2009).
- BLOCKEN, B., J. CARMELIET, ‘Wind-Driven Rain Assessment on Buildings Using Climatic Data Sets: What Time Resolution is Needed?’, *Buildings X Conference* [online]  
[http://www.ornl.gov/sci/buildings/2010/Session%20PDFs/29\\_New.pdf](http://www.ornl.gov/sci/buildings/2010/Session%20PDFs/29_New.pdf) (приступ: 13. децембар 2009).
- BORDASS, B., M. CASSAR (ed.), *Museum Collections in Industrial Buildings*, UK Museum & Galleries Commission, The Conservation Unit, 1996, p. 24 [online]

[http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/MC\\_industrial\\_buildings.pdf](http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/MC_industrial_buildings.pdf) (приступ: 8. октобар 2009).

BRUNTLAND, G. (ed.), *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development (WCED), Oxford 1987.

BUVIK, K., G. SNOOK, A. G. HESTNES, 'Interdisciplinary Approach to Sustainable Built Environment', *Guideline 2007*, BRITA in PuBs (Bringing retrofit innovation to application in public buildings, EU 6th framework programme Eco-building), EU 2007 [online] <http://www.brita-in-pubs.eu/> (приступ: 13. децембар 2009).

Canadian Museums Association, Biosphere Environment Museum, Canadian Association of Science Centres, *A Sustainable Development Guide for Canada's Museums*, 2009 [online] [http://www.museums.ca/en/info\\_resources/sustainable\\_development/](http://www.museums.ca/en/info_resources/sustainable_development/) (приступ: 10. март 2010).

CASSAR, M., *Environmental Management Guidelines for Museums and Galleries*, Museums & Galleries Commission in association with Routledge, London, 1995.

CASSAR, M., *Cost/benefits Appraisals for Collection Care: A practical guide*, Museums & Galleries Commission, 1998 [online] [http://ucl.ac.uk/sustainableheritage/cost\\_benefits.pdf](http://ucl.ac.uk/sustainableheritage/cost_benefits.pdf) (приступ: 14. новембар 2009).

CASSAR, M., *Climate Change and the Historic Environment*, Centre for Sustainable Heritage, University College London, London, 2005 [online] <http://eprints.ucl.ac.uk/2082/1/2082.pdf> (приступ: 8. октобар 2009).

COOPER, D. J., S. J. FARNETH, 'Sustainable Design for Historic Preservation Projects: Opportunities and Challenges', y: *Preservation Architect, The Newsletter of the Historic Resources Committee*, December 2, 2009 [online] [http://info.aia.org/nwsltr\\_hrc.cfm?pagename=hrc\\_a\\_200902\\_cooper](http://info.aia.org/nwsltr_hrc.cfm?pagename=hrc_a_200902_cooper) (приступ: 15. децембар 2009).

ERHORN-KLUTTIG, H., H. ERHORN, 'Innovative Insulation', *Guideline 2007*, BRITA in PuBs (Bringing retrofit innovation to application in public buildings, EU 6th framework programme Eco-building), EU 2007 [online] [http://www.brita-in-pubs.eu/bit/uk/03viewer/retrofit\\_measures/pdf/DesignGuideline-04-Insulation.pdf](http://www.brita-in-pubs.eu/bit/uk/03viewer/retrofit_measures/pdf/DesignGuideline-04-Insulation.pdf) (приступ: 13. децембар 2009).

ENGLISH HERITAGE, *Sustaining the Historic Environment: New Perspectives on the Future*, English Heritage Discussion Document, London, 1996.

ENGLISH HERITAGE, *Building Regulations and Historic Buildings - Balancing the needs for energy conservation with those of building conservation: an Interim Guidance Note on the application of Part L*, 2004 [online] [http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/ign\\_partl\\_buildingregs.pdf](http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/ign_partl_buildingregs.pdf) (приступ: 18. септембар 2009).

ENGLISH HERITAGE, *Heritage Works: The Use of Historic Buildings in Regeneration*



English Heritage, 2006 [online] [http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Heritage\\_Works.pdf](http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Heritage_Works.pdf) (приступ 26. август 2009).

ENGLISH HERITAGE, *Industrial Buildings Selection Guide*, Heritage Protection Department, March 2007 [online] [http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Industrial\\_Selection\\_Guide.pdf?1263537190](http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Industrial_Selection_Guide.pdf?1263537190) (приступ: 5. јануар 2010).

ENGLISH HERITAGE, *Energy Conservation in Traditional Buildings*, English Heritage, Building Services Engineering and Safety Team, 2008 [online] <http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/89410-EnergyConservation1.pdf> (приступ: 8. октобар 2009).

ENGLISH HERITAGE, *Conservation Principles, Policies and Guidance*, English Heritage, 2008 [online] [http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Conservation\\_Principles\\_Policies\\_and\\_Guidance\\_April08\\_Web.pdf?1253878151](http://www.english-heritage.org.uk/upload/pdf/Conservation_Principles_Policies_and_Guidance_April08_Web.pdf?1253878151) (приступ: 26. септембар 2009).

ERHARDT, D, M. MECKLENBURG, 'Relative Humidity Re-examined', у: *Preventive Conservation: Practice, Theory and Research. Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress*, 12-16 September, 1994. [A. Roy, P. Smith eds.], The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London 1994, 32-38.

FEILDEN, B. M., *Conservation of Historic Buildings*, Butterworth-Heinemann Ltd., Boston, 1994.

FROST, M. 'Working with Design Professionals: Preventive Conservators as Problem Solvers, not Problem Creators', у: *Preventive Conservation: Practice, Theory, and Research. Preprints of the Contributions to the Ottawa Congress*, 12-16 September, 1994 [A. Roy, P. Smith eds], The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London, 1994, 21-23.

GRZYWACZ, C.M, 'Monitoring for gaseous pollutants in museum environments', *Tools in Conservation* (E. Maggio. ed.), The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2006.

HEGERL, G.C., F. W. ZWIERS, P. BRACONNOT, N.P. GILLET, Y. LUO, J.A. MARENGO ORSINI, N. NICHOLLS, J.E PENNER, P.A. STOTT, 'Understanding and Attributing Climate Change', у: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007 [online] [http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/Report/AR4WG1\\_Print\\_Ch09.pdf](http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/Report/AR4WG1_Print_Ch09.pdf) (приступ: 15. децембар 2009).

HENRY, C. M., 'The Heritage Building Envelope as a Passive and Active Climate Moderator: Opportunities and Issues in Reducing Dependency on Air-Conditioning', у: *Contributions to The Expert's Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies*, Tenerife Spain, April 2007, The Getty Conservation Institute, 2007 [online] [http://www.getty.edu/conservation/science/climate/climate\\_experts\\_roundtable.html](http://www.getty.edu/conservation/science/climate/climate_experts_roundtable.html) (приступ: 8. октобар 2009).

- HENRY, C. M., 'From the Outside In: Preventive Conservation, Sustainability and Environmental Management', *Getty Conservation Institute Newsletter* 22, no. 1, 2007 [online] [http://www.getty.edu/conservation/publications/newsletters/22\\_1/feature.html](http://www.getty.edu/conservation/publications/newsletters/22_1/feature.html) (приступ: 8. октобар 2009).
- HENSEN, J. L. M., J. A. CLARKE, 'Integrated Simulation for HVAC Performance Prediction: State-of-the-art Illustration', y: *Proceedings of a Conference "Dublin 2000: 20 20 Vision"*, 20-23 September 2000, Royal College of Surgeons, Dublin, Ireland, 2000 [online] <http://www.cibse.org/pdfs/HVAC%20Performance%20Prediction.pdf> (приступ: 15. децембар 2009).
- ICOM-CC, 'Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage', *Resolution adopted by the ICOM-CC membership at the 15th Triennial Conference, New Delhi, 22-26 September 2008* [online] <http://www.icom-cc.org/54/document/icom-cc-resolution-terminology-english/?id=744> (приступ: 15. децембар 2009).
- Industrial Pollution Prevention Planning – Meeting Requirements Under the New Jersey Pollution Prevention Act*, New Jersey Department of Environmental Protection, Office of Pollution Prevention and Permit Coordination, 2000 [online] <http://www.nj.gov/dep/opppc/rules/thecompl.pdf> (приступ: 15. децембар 2009).
- IPCC, *Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Climate Change 2001: Summary for Policymakers, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001 [online] <http://www1.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/synthesis-spm/synthesis-spm-en.pdf> (приступ: 8. октобар 2009).
- JOKILEHTO, J., 'International charters on urban conservation: some thoughts on the principles expressed in current international doctrine', *City & Time* 3 (3): 2, 2007, 23-42 [online] <http://www.ceci-br.org/novo/revista/docs2008/CT-2008-119.pdf> (приступ: 8. октобар 2009).
- KERSCHNER, R. L., 'A Practical Approach to Environmental Requirements for Collections in Historic Buildings', *Journal of the American Institute for Conservation*, 31 (1), 65-76.
- KOENE, F.G.H., R. SCHUITEMA, M. HOUKEMA, 'CFD Calculations and Measurements of Night Cooling by Natural Ventilation', *Ninth International IBPSA Conference*, Montréal, Canada August 15-18, 2005, 541-548 [online] [http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2005/BS05\\_0541\\_548.pdf](http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2005/BS05_0541_548.pdf) (приступ: 15. децембар 2009).
- LEPEL, A., 'Changing the Function of Industrial Buildings – Survey', *Facta Universitatis, series Architecture and Civil Engineering*, Vol. 4, No. 2, Budapest University of Technology and Economics, Budapest 2006, pp.71-84 [online] <http://www.facta.junis.ni.ac.rs/aace/aace200602/aace200602-01.pdf> (приступ: 8. октобар 2009).
- LORD, D. G., B. LORD, *The Manual of Museum Planning*, 2<sup>nd</sup> edition, AltaMira Press, USA 2001.

- LORD CULTURAL RESOURCES PLANNING & MANAGEMENT INC., *Museums and Sustainability: Economy, Culture and Community* [online]  
[http://www.lord.ca/Media/Artcl\\_MSustainability-EconomyCultureComm-GL-Irish.pdf](http://www.lord.ca/Media/Artcl_MSustainability-EconomyCultureComm-GL-Irish.pdf)  
 (приступ: 15. октобар 2009).
- MAEKAWA, S., F. TOLEDO, 'Sustainable Climate Control for Historic Buildings in Hot and Humid Regions', *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 14, No. 3, 2003, 369-382.
- MECKLENBURG, M. F., S. C. TUMOSA, A. PRIDE, *Preserving Legacy Buildings, HVAC Retrofit*, a supplement to ASHRAE Journal, 46(6), 2004, S18-23.
- MECKLENBURG, M. F., 'Determining the Acceptable Ranges of Relative Humidity and Temperature in Museums and Galleries: Part 1, Structural Response to Relative Humidity', Smithsonian Museum Conservation Institute, 2007 [online]  
<http://www.si.edu/mci/downloads/reports/Mecklenburg-Part1-RH.pdf> (приступ: 15. децембар 2009).
- MECKLENBURG, M. F., 'Determining the Acceptable Ranges of Relative Humidity and Temperature in Museums and Galleries: Part 2, Structural Response to Temperature', Smithsonian Museum Conservation Institute, 2007 [online]  
<http://www.si.edu/mci/downloads/reports/Mecklenburg-Part2-Temp.pdf> (приступ: 15. децембар 2009).
- MICHALSKI, S., 'Relative Humidity: A Discussion of Correct/Incorrect Values', у: *Preprints of the 10th Triennial Meeting*, Washington, D.C., 22-27 August 1993 (J. Bridgland ed.), ICOM Committee for Conservation, 1993, 624-629.
- MICHALSKI, S., 'Setting Standards for Conservation: New Temperature and Relative Humidity Guidelines', *CCI Newsletter 24*, November 1999 [online]  
<http://www.cci-icc.gc.ca/about-apropos/nb/nb24/temperature-eng.aspx> (приступ: 12. новембар 2009).
- MICHALSKI, S., 'The Ideal Climate, Risk Management, the ASHRAE Chapter, Proofed Fluctuations, and Toward a Full Risk Analysis Model', Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies in Tenerife, Spain, The Getty Conservation Institute, 2007 [online] [http://www.getty.edu/conservation/science/climate/paper\\_michalski.pdf](http://www.getty.edu/conservation/science/climate/paper_michalski.pdf) (приступ: 12. новембар 2009).
- MYERS, J. H., U.S. Department of the Interior, NPS, Heritage Preservation Services, 'Preservation Briefs 9: The Repair of Historic Wooden Windows', Washington D.C., U.S. Government Printing Office, 1994 [online]  
<http://www.nps.gov/history/HPS/TPS/briefs/brief09.htm> (приступ: 23. октобар 2009).
- NATIONAL PARK SERVICE, *A Checklist for Rehabilitating Historic Buildings*, National Park Service, Technical Preservation Services [online]  
<http://www.nps.gov/history/hps/TPS/cheklist.htm#1> (приступ: 23. октобар 2009).

- NATIONAL PARK SERVICE, *Management Policies 2006: The Guide to Managing the National Park System*, National Park Service U.S. Department of the Interior, 2006 [online] <http://www.nps.gov/policy/MP2006.pdf> (приступ: 23. октобар 2009).
- NATIONAL PARK SERVICE, *Guiding Principles of Sustainable Design*, Denver Service Center, U.S. Department of Interior [online] [http://workflow.den.nps.gov/staging/6\\_Design/Designstandards/DesignStds\\_sustain\\_section.htm](http://workflow.den.nps.gov/staging/6_Design/Designstandards/DesignStds_sustain_section.htm) (приступ: 15. децембар 2009).
- NEUHAUS, E., H. SCHELLEN, 'Conservation Heating to Control Relative Humidity and Create Museum Indoor Conditions in a Monumental Building', y: *Proceedings of the 4th European Conference on Energy Performance and Indoor Climate in Building and the 27th International Conference AIVC*, Lyon, France, 20-22 November 2006, 45-50.
- PADFIELD, T., 'The role of standards and guidelines. Are they a substitute for understanding a problem or a protection against the consequences of ignorance?', *Durability and Change: The Science, Responsibility, and Cost of Sustaining Cultural Heritage* (W.E Krumbein, P. Brimblecombe, D.E. Cosgrove, S. Staniforth eds.), Wiley, 1994, 191-199 [online] <http://www.conservationphysics.org/ppubs/dahlem.pdf> (приступ: 8. октобар 2009).
- PADFIELD, T., *The Role of Absorbent Building Materials in Moderating Changes of Relative Humidity*, Ph.D. thesis, Department of Structural Engineering and Materials, Technical University of Denmark, Report R-54 1999, p. 161 [online] <http://www.conservationphysics.org/phd/phd-indx.php> (приступ: 8. октобар 2009).
- PADFIELD, T., 'On the usefulness of water absorbent materials in museum walls', y: *Proceedings of the 12th triennial meeting of the Committee for Conservation of the International Council of Museums*, Lyon 1999, vol. 2, 83-87 [online] [http://www.conservationphysics.org/icom\\_cc99/icom\\_cc99.pdf](http://www.conservationphysics.org/icom_cc99/icom_cc99.pdf) (приступ: 8. октобар 2009).
- PADFIELD, T., P. K. LARSEN, L. A. JENSEN, M. RYHL-SVENDSEN, 'The potential and limits for passive air conditioning of museums, stores and archives', y: *MUSEUM MICROCLIMATES* Contributions to the conference in Copenhagen, 19-23 November 2007 (T. Padfield, K. Borchersen eds.), The National Museum of Denmark, 2007, 191-199 [online] <http://www.conservationphysics.org/musmic/musmicbuf.pdf> (приступ: 8. октобар 2009).
- PAPAGEORGIU, K.P., A.M. PAPADOPOULOS, N.P. KALLERGIS, 'Energy effective solutions for buildings with BEMS use', International Workshop on Energy Performance and Environmental Quality of Buildings, Milos island, Greece, July 2006 [online] [http://www.inive.org/members\\_area/medias/pdf/Inive\Milos2006\25\\_Papadopoulos\\_6P.pdf](http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive\Milos2006\25_Papadopoulos_6P.pdf) (приступ: 28. новембар 2009).
- PARK, S. C., U.S Department of the Interior, National Park Service, Heritage Preservation Services, 'Preservation Briefs 13: The Repair and Thermal Upgrading of Historic Steel Windows', Washington D.C., U.S. Government Printing Office, 1994 [online] <http://www.nps.gov/hps/tps/briefs/brief13.htm> (приступ: 23. октобар 2009).

- PARK, S. C., U.S Department of the Interior, National Park Service, Heritage Preservation Services, `Preservation Briefs 24: Heating, Ventilating, and Cooling Historic Buildings: Problems and Recommended Approaches`, Washington D.C., U.S. Government Printing office, 2003 [online] <http://www.nps.gov/history/hps/TPS/briefs/brief24.htm> (приступ: 23. октобар 2009).
- PARK, S. C., U.S. Department of the Interior, National Park Service, Heritage Preservation Services, `Preservation Brief 47: Maintaining the Exteriors of Small and Medium Size Historic Buildings`, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 2007.
- PAWLIKOWSKA-PIECHOTKA, A., `The contribution of industrial heritage revitalisation to the urban regeneration: the experience of the Warsaw region`, Institute of Tourism and Recreation AWF Warsaw; Department of Architecture Warsaw University of Technology, Warsaw, 2007 [online] [http://www.gla.ac.uk/media/media\\_48172\\_en.pdf](http://www.gla.ac.uk/media/media_48172_en.pdf) (приступ: 8. октобар 2009).
- PODANY, J., `Sustainable Stewardship: Preventive Conservation in a Changing World`, Conference on Sustainable Cultural Heritage, The National Endowment for the Humanities (NEH) and The Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) of Italy, Washington, May 11, 2009 [online] [http://www.neh.gov/projects/Conference\\_09May/PODANY\\_09May.pdf](http://www.neh.gov/projects/Conference_09May/PODANY_09May.pdf) (приступ: 23. октобар 2009).
- REBITZER, G., D. HUNKELER, O. JOLLIET, `LCC - The economic pillar of sustainability: Methodology and application to wastewater treatment`, *Environmental Progress*, Volume 22, Issue 4, American Institute of Chemical Engineers (AIChE), 2003, 241 – 249 [online] <http://www3.interscience.wiley.com/journal/108067179/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0> (приступ: 23. октобар 2009).
- ROSE W., `Effects of Climate Control on the Museum Building Envelope`, *JAIC*, Vol. 33, No. 2, 1994, 199-210.
- RYHL-SVENDSEN, M., L. A. JENSEN, P. K. LARSEN, T. PADFIELD, `Does a standard temperature need to be constant?`, *Conference paper, Going Green: towards sustainability in conservation*, British Museum, London, April 24, 2009 [online] [http://www.conservationphysics.org/standards/standardtemperature\\_mrs.pdf](http://www.conservationphysics.org/standards/standardtemperature_mrs.pdf) (приступ: 8. октобар 2009).
- RYHL-SVENDSEN, M., T. PADFIELD, V. A. SMITH, F. DE SANTIS, `The indoor climate in historic buildings without mechanical ventilation systems`, *Proceedings of Healthy Building 7th International Conference*, 7 - 11 December 2003, National University, Singapore, 2003, 278-283 [online] <http://www.conservationphysics.org/ppubs/indclim.pdf> (приступ: 8. октобар 2009).
- SEARING, H., *Art Spaces: The architecture of four Tates*, Tate, London, 2004.
- STANIFORTH, S., B. HAYES, L. BULLOCK, `Appropriate Technologies for Relative Humidity Control for Museum Collections Housed in Historic Buildings`, y: *Preventive Conservation: Practice, Theory and Research. Preprints of the Contributions to the Ottawa*

Congress, 12-16 September, 1994. [A. Roy, P. Smith eds.], The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London 1994, 123-128.

TORRE de la, M. (ed.), *Assessing the Values of Cultural Heritage. Research Report*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2002, p. 117 [online]  
[www.getty.edu/conservation/resources/assessing.pdf](http://www.getty.edu/conservation/resources/assessing.pdf) (приступ: 8. октобар 2009).

TODOROVIĆ, M. S, *A global space for building performance dynamic simulation science and technology – network of excellence for sustainable building's integrated projects*, International building performance simulation association conference, Chicago, 2003.

TODOROVIĆ, M. S, *Buildings and HVAC's Energy Efficiency and Renewable Energy Sources Technologies to Reduce CO<sub>2</sub> and Other Ghg's Emissions, Harmony and Ethics of Sustainability*, ASHRAE Region-At-Large (RAL) Annual Regional Conference (ARC), Athens, Hellas September 25, 2005.

TODOROVIĆ, M. S, *Analysis of buildings thermal behavior for energy efficiency of technical, HVAC and sustainable distributed energy generation system*, 37th International Congress on Heating, Refrigerating and Air-Conditioning, 2006.

U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR, NATIONAL PARK SERVICE, CULTURAL RESOURCES, *National Historic Bulletin-How to Prepare National Historic Landmark Nominations*, 1999 [online] <http://www.nps.gov/nr/publications/bulletins/pdfs/NHLS.pdf> (приступ: 5. јануар 2010).

WEEKS, K.D, A. E. GRIMMER, *The Secretary of the Interior's Standards for the Treatment of Historic Properties with Guidelines for Preserving, Rehabilitating Restoring & Reconstructing Historic Buildings*, U.S. Department of the Interior, National Park Service, Cultural Resource Stewardship and Partnerships, Heritage Preservation Services, Washington, D.C., 1995 [online]  
<http://inside.bard.edu/arboretum/lib/publications.php?action=getfile&id=5885483> (приступ: 13. октобар 2009).

WEEKS K.D., U.S. Department of the Interior, National Park Service, Heritage Preservation Services, 'Preservation Briefs 14: New Exterior Additions to Historic Buildings Preservation Concerns', U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1986 [online] <http://www.nps.gov/history/hps/tps/briefs/brief14.htm> (приступ: 24. децембар 2009).

WILSON, A., BuildingGreen, Inc. ed, 'Economic and Environmental Analysis', *Greening Federal Facilities: An Energy, Environmental, and Economic Resource Guide for Federal Facility Managers and Designers*, U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy - Federal Energy Management Program, May 2001 [online]  
<http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/29267-2.2.pdf> (приступ: 13. децембар 2009).

ЖИВАНЧЕВИЋ, М. П., *Концепт интегративне заштите баштине са посебним освртом на заштиту музејске грађе*, Универзитет у Београду (докторска теза), 2006.

## НАЦИОНАЛНА И МЕЂУНАРОДНА ЛЕГИСЛАТИВА (хронолошки)

- Атинска повеља, 1931 (The Athens Charter) [online]  
[http://www.international.icomos.org/hist\\_eng.htm](http://www.international.icomos.org/hist_eng.htm) (приступ: 21. септембар 2009).
- Европска културна конвенција, 1954 (European Cultural Convention) [online]  
<http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/018.htm> (приступ: 3. септембар 2009).
- Венецијанска повеља, 1964 (Venice Charter, International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments And Sites) [online] [http://www.icomos.org/venice\\_charter.html](http://www.icomos.org/venice_charter.html) (приступ: 21. септембар 2009).
- Стокхолмска декларација – Декларација Конференције Уједињених нација о хуманом окружењу, 1972 (The Stocholm Declaration – Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment) [online]  
<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503> (приступ: 6. октобар 2009).
- Конвенција о заштити светске културне и природне баштине, 1972, ревидирана 1992 (Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage) [online] <http://whc.unesco.org/en/conventiontext> (приступ: 23. септембар 2009).
- Европска повеља о архитектонском наслеђу, 1975 (European Charter of the Architectural Heritage) [online] [http://www.icomos.org/docs/euroch\\_e.html](http://www.icomos.org/docs/euroch_e.html) (приступ: 3. септембар 2009).
- Амстердамска декларација, 1975 (The Declaration of Amsterdam) [online]  
<http://www.icomos.org/docs/amsterdam.html> (приступ 5. септембар 2009).
- Међународна препорука која се тиче заштите и савремене улоге историјских целина, 1976 (Recommendation concerning the Safeguarding and Contemporary Role of Historic Areas) [online] [http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL\\_ID=13133&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13133&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) (приступ: 4. октобар 2009).
- Конвенција о заштити архитектонског наслеђа Европе или Гранада конвенција, 1985 (Convention for the Protection of the Architectural Heritage of Europe – Granada Convention) [online] <http://conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/121.htm> (приступ 15. септембар 2009).
- Препорука бр. Р (87) 24 Комитета министара државама чланицама о европским индустријским градовима, 1987 (Recommendation no. R (87) 24 of the Committee of Ministers to member states on European industrial towns) [online]  
<https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=705473> (приступ: 15. септембар 2009).
- Препорука бр. Р (88) 5 Комитета министара државама чланицама о контроли физичког погоршања архитектонског наслеђа убрзаног загађењем, 1988 (Recommendation no. R (88) 5 of the Committee of Ministers to member states

on control of physical deterioration of the architectural heritage accelerated by pollution) [online]

<https://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=608875&SecMode=1&DocId=696290&Usage=2> (приступ: 16. септембар 2009).

Препорука бр. Р (90) 20 о заштити и конзервацији индустријског, техничког и грађевинског наслеђа у Европи, 1990 (Recommendation no. R (90) 20 of the Committee of Ministers to member states on the protection and conservation of the industrial, technical and civil engineering heritage in Europe) [online]  
<https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=603209> (приступ: 15. септембар 2009).

Њу Орлеанс повеља о заједничкој заштити историјских зграда и артефаката, 1992 (New Orleans Charter for Joint Preservation of Historic Structures and Artifacts, The New Orleans Charter) [online] <http://www.apti.org/resources/charters1.cfm> (приступ: 6. октобар 2009).

Оквирне конвенције УН о климатским променама (United Nation Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 1992 [online]  
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (приступ: 15. септембар 2009).

Закон о културним добрима, Службени гласник РС, бр. 71/94.

Хелсиншка декларација о политичкој димензији конзервације културног наслеђа у Европи, 1996 (Helsinki Declaration on the political dimension of cultural heritage conservation in Europe)  
Резолуција бр. 1. о културном наслеђу као фактору изградње Европе (Resolution No. 1 on the cultural heritage as a factor in building Europe)  
Резолуција бр. 2. о културном наслеђу као фактору одрживог развоја (Resolution No. 2 on the cultural heritage as a factor of sustainable development) [online]  
<https://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=259999&SecMode=1&DocId=546330&Usage=2> (приступ: 15. септембар 2009).

Препорука бр. Р (97) 2 Комитета министара државама чланицама о одрживој бризи за културно наслеђе према физичком погоршању услед загађења и других сличних фактора, 1997 (Recommendation no. R (97) 2 of the Committee of Ministers to member states on sustained care of the cultural heritage against physical deterioration due to pollution and other similar factors) [online]  
<https://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=564325&SecMode=1&DocId=560150&Usage=2> (приступ: 15. септембар 2009).

Препорука бр. Р (98) 4 Комитета министара државама чланицама о мерама промовисања интегративне заштите историјских целина које се састоје од непокретних и покретних добара, 1998 (Recommendation no. R (98) 4 of the Committee of Ministers to member states on measures to promote the integrated conservation of historic complexes composed of immovable and moveable property) [online]  
<https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=469477> (приступ: 15. септембар 2009).



Низни Таџил повеља о индустријском наслеђу, 2003 (The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage) [online] <http://www.international.icomos.org/18thapril/2006/nizhny-tagil-charter-e.pdf>. (приступ: 15. септембар 2009).

Закон о планирању и изградњи, *Службени гласник Републике Србије*, 72/09, 81/09.

## УСМЕНИ ИЗВОРИ

GUICHEN, Gael de. Историја превентивне конзервације. Универзитет у Београду – Мултидисциплинарне мастер студије, област: Превентивна конзервација, децембар 2008 (предавање).

GUILLEMARD, Denis. Процена услова конзервације. Универзитет у Београду – Мултидисциплинарне мастер студије, област: Превентивна конзервација, април 2009 (предавање).

ТОДОРОВИЋ, Марија. Меравни фактори утицаја средине на колекције и њихова контрола – енергетска ефикасност и одрживост музеја. Универзитет у Београду, Мултидисциплинарне мастер студије, област: Превентивна конзервација, децембар 2008 (предавање).

ТОДОРОВИЋ, Марија. Предлог студије – пројекта за реконструкцију и ревитализацију објекта музеја. Универзитет у Београду, Мултидисциплинарне мастер студије, област: Превентивна конзервација, децембар 2008 (предавање).

## WEB ИЗВОРИ

*Factsheet: How does historic preservation contribute to sustainable development?*, Heritage Branch, Ministry of Tourism, Culture and the Arts, Canada, March 2009 [online] <http://www.vancouverheritagefoundation.org/documents/sustainability1.pdf> (приступ: 23. октобар 2009).

National Park Service Register, <http://www.nps.gov/meve/index.htm> [online] <http://www.nationalregisterofhistoricplaces.com/CO/La+Plata/state.html> (приступ: 23. октобар 2009).

PROWLER, D., FAIA (Fellow of the American Institute of Architects), *Whole Building Design* [online] [http://www.wbdg.org/wbdg\\_approach.php](http://www.wbdg.org/wbdg_approach.php) (Last updated: 08-07-2008) (приступ: 23. октобар 2009).

Република Србија, Агенција за енергетску ефикасност [online] <http://www.seea.gov.rs/Serbian/Prezentacija1.htm> (приступ: 8. децембар 2009).

SWAN, B., Alerton Technologies, Inc: *The Language of BACnet-Objects, Properties and Services* [online] <http://www.bacnet.org/Bibliography/ES-7-96/ES-7-96.htm> (приступ: 8. децембар 2009).

US Agency for Toxic Substances and Disease Registry [online]  
<http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaq.html> (приступ: 23. октобар 2009).

US Environment Pollution Agency (EPA), Brownfields definition [online]  
<http://www.epa.gov/brownfields/overview/glossary.htm> (приступ: 23. октобар 2009).

VOIGT, T., J. VAN MINNEN, M. ERHARD, M. ZEBISCH, D. VINER, `Indicators of Europe's changing climate`, SB-20 Meeting, European Environment Agency, Bonn, 2004 [online]  
[http://www.eea.europa.eu/publications/climate\\_report\\_2\\_2004/climate\\_change\\_impacts\\_presentation.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/climate_report_2_2004/climate_change_impacts_presentation.pdf) (приступ: 23. новембар 2009).

U.S. Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy Sources, Building Energy Software Tools Directory [online]  
[http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory/subjects\\_sub.cfm](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/subjects_sub.cfm) (приступ: 17. новембар 2009).

<http://carbonquilt.org/images/about/vis/1851.jpg> (приступ: 17. новембар 2009).  
<http://www.bacnet.org> (приступ: 17. новембар 2009).

## **НАВЕДЕНИ ИЗВОРИ У АНАЛИЗАМА ПРИМЕРА ИЗ ПРАКСЕ**

### **Музеј науке и технике, Београд**

American Association of Museums, *2010 AAM Accreditation Program Application: Instructions, Guidelines, & Glossary*, Washington, DC 2010. [online] <http://www.aam-us.org/museumresources/accred/howtoapply.cfm> (приступ: 14. март 2010).

Canadian Museums Association, Biosphere Environment Museum, Canadian Association of Science Centres, *A Sustainable Development Guide for Canada's Museums*, 2010 [online] [http://www.museums.ca/en/info\\_resources/sustainable\\_development/](http://www.museums.ca/en/info_resources/sustainable_development/) (приступ: 10. март 2010).

*Десет година Музеја науке и технике*, Београд, 1999.

ДОЈЧИНОВИЋ А. М., „Дирекција и трамваја и осветљења“, *Београдске општинске новине*, 1939, 933-972.

ESD Toolkit [online] <http://www.esdtoolkit.org/discussion/default.htm#start> (приступ: 18. март 2010).

GARDNER J. B., E. MERRITT, `Collections Planning: Pinning Down a Strategy`, *Museum News*, July/August, American Museum Association, 2002.

Generalni plan Beograda 2021, *Službeni list grada Beograda*, br. 27/2003, 25/2005, 34/2007.

*Електро-машински алманах*, Београд, 1932.

- ЈОВАНОВИЋ М. М., 'Подручје Електродистрибуције Београда', *Од Ђетиње до Бердана*, Београд, 1979, 99-113.
- КНЕЖЕВИЋ С., „Осветљење у Београду“, *Гошињак Музеја града Београда*, књ. 4, Београд 1957.
- КРЕМИЋ М. А., „Електрификација Србије до другог светског рата“, *Век електрике*, Београд 1993, 19-63.
- LEDVINKA J., K. MAJČEN, *Popis električnih centrala Jugoslavije*, Zagreb, 1925, стр. 5. АЈ, фонд бр. 17, фасц. бр. 175.
- MARKOV S., *Društvene promene i inženjerska profesija*, Novi Sad, 2008 (докторска дисертација).
- МАРШИЋАНИН М., „Електрична централа у Београду“, *Београд у прошлости и садашњости*, Београд, 1927, 141-156.
- MIČHALSKI S., 'Light, Ultraviolet and Infrared'. [online] <http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcprn/chap08-eng.aspx>. (приступ: 14. март 2010).
- Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања: I фаза – анализа јавних простора Старог града*, Јавно урбанистичко предузеће „Урбанистички завод Београда“, 2009.
- ШТИРСКИ М. Н., З. А. СТИЛИНОВИЋ, *Прописи за једнообразно извођење електричних постројења у зградама*; Статистички податци електричних централа С.Х.С, Београд, 1927.
- United Nations Decade of Education for Sustainable Development, DESD 2005-2014 [online] <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001849/184944e.pdf> (приступ: 18. март 2010).
- ВУЧО Н., „Београдска електрична централа“, *Годишњак града Београда*, књ. XXIV, Музеј града Београда, 1977, стр. 165-180.
- 60. година тролејбуса у Београду*, ГСП, Београд, 2007.
- 80. година електрификације Београда*, Београд, 1973.
- „Београд у слици и речи“, *Budapesti látogatók lapja: The Foreigners' Gazette – Gazette des étrangers, V. Évfolyam, Nr. 7. szám*, Budapest, Augustus 20, 1892.
- ИАБ, Фонд: ОГБ: јед. Техничка дирекција, Грађевински одсек (1931), ф. XLIII, бр. 11, инв. бр. 772.
- ИАБ; Фонд: ОГБ: јед. ДТО, бр. 1542.

Архива Музеја науке и технике, Електрично предузеће Србије: Технички опис радова на адаптацији котларнице у Старој електричној централи за магацин ЕПС-а, Београд, 20. јули 1946.

Архива Музеја науке и технике, допис Електричног предузећа Србије Народном одбору I рејона, Београд, 19. октобар 1946.

### **Музеј електрицитета, Лисабон**

CALLAPEZ, M. E., *The History of Technology in Portugal*, ICOHTEC International Committee for the History of Technology [online] <http://www.icohtec.org/publications-reports-portugal.html> (постављено на сајт: 4. новембра 2008) (приступ: 18. октобар 2009).

COSTA, V., "Central Tejo" – *Brief Summary of its Evolution and of its Technological Processes (1916-1972)*, ARCHAEOLOGY & INDUSTRY, number 2/3, 1999, Portuguese Association of Industrial Archaeology 1999 [online] <http://apai.cp.pt/revista2/abstracts.htm> (приступ: 18. октобар 2009).

DIOGO, M. P., *Museums of Science and Technology in Lisbon*, Technology and Culture - Volume 49, Number 3, July 2008, pp. 764-772 [online] <http://etc.technologyandculture.net/2008/08/16/museums-in-lisbon/> (приступ: 30. септембар 2009) (приступ: 18. октобар 2009).

Portuguese Association of Industrial Archaeology: Techno-Industrial Heritage Classified in Portugal [online] [http://apai.cp.pt/e\\_patrn.htm](http://apai.cp.pt/e_patrn.htm) (приступ: 18. октобар 2009).

SANTOS, A. M. A., *The Electricity Architecture" in Portugal (1906-1911) - "Central Tejo" in Lisbon and "Central do Ouro" in Oporto. Technical Projects and Architectonic Interventions*, ARCHAEOLOGY & INDUSTRY, number 2/3, 1999, Portuguese Association Of Industrial Archaeology 1999 [online] <http://apai.cp.pt/revista2/abstracts.htm> (приступ: 18. октобар 2009).

EUROMUSÉES 2001 [online] <http://www.euromusees2001.org/In/menu.htm> (приступ: 18. октобар 2009).

### **Музеј модерне уметности, Kristinehamn, Шведска**

EUROPEAN COMMISSION, *MUSEUMS Art Museum of Kristinehamn NNE5-1999-20, Final Technical Report – Sweden 2000-01-01 – 2004-12-31*, European Commission, Area: Energy and Transport, p. 30 [online] [http://eprints.sparaochbevara.se/485/1/Technical\\_final\\_report\\_publishable\\_SE\\_final2.pdf](http://eprints.sparaochbevara.se/485/1/Technical_final_report_publishable_SE_final2.pdf) (приступ: 18. октобар 2009).

EUROPEAN COMMISSION, *MUSEUMS Museum of Modern Art – Kristinehamns Konstmuseum Kristinehamn, Sweden*, European Commission Directorate - General Energy and Transport, p. 17 [online]

[http://erg.ucd.ie/museums/sweden-kristinehamn/brochure\\_kristinehamn.pdf](http://erg.ucd.ie/museums/sweden-kristinehamn/brochure_kristinehamn.pdf) (приступ: 18. октобар 2009).

[www.kristinehamnskonstmuseum.se](http://www.kristinehamnskonstmuseum.se) (приступ: 18. октобар 2009).

### **Дуранго музеј открића, САД**

*Durango Discovery Museum at the Powerhouse: Economic and Fiscal Impacts - A Colorado Brownfields Case Study*, Development Research Partners and the Colorado Brownfields Foundation, August 2009, p. 4 [online]  
<http://www.cdphs.state.co.us/hm/success/durango.pdf> (приступ: 23. октобар 2009).

*Durango Discovery Museum: Architectural Program* - December 22, 2003 (Updated and Revised April 16, 2004), p. 86 [online]  
<http://www.durangodiscovery.org/documents/DDMProgramFinal.pdf> (приступ: 23. октобар 2009). (приступ: 23. октобар 2009).

*Durango Discovery Museum: Economic Impact Research – Market Potential and Economic Impact Report*, BBC Research & Consulting, April 2009, p. 16 [online]  
<http://www.durangodiscovery.org/documents/BBCFinalReportonDDM40109.pdf> (приступ: 23. октобар 2009).

City of Durango, Resolution No. R-2002-47 [online]  
[http://www.durangodiscovery.org/documents/City\\_Resolution.pdf](http://www.durangodiscovery.org/documents/City_Resolution.pdf) (приступ: 23. октобар 2009).

*Colorado's Most Endangered Places*, Colorado Preservationist - The Magazine of Colorado Preservation, Inc. Autumn 2002, Vol. 16, No. 3, p. 11 [online]  
[http://www.coloradopreservation.org/preservationist/issues/cpm\\_02\\_fal.pdf](http://www.coloradopreservation.org/preservationist/issues/cpm_02_fal.pdf) (приступ: 23. октобар 2009).

### **Музеј науке и технологије, Шангај, Кина**

STEVE, T., `Shanghais Technology Museum`, *ASHRAE Journal*, October 2002 [online]  
<http://www.sstm.org.cn> (приступ: 3. децембар 2009).

### **ЕУ Пројекат MUSEUMS**

MELETITIKI – A.N. Tombazis and Associates Architects LTD, *MUSEUMS - Final Common Technical Report*, p. 32.

ZANNIS, G., M. SANTAMOURIS, V. GEROS, S. KARATASOU, K. PAVLOU, M. N. ASSIMAKOPOULOS, `Energy efficiency in retrofitted and new museum buildings in Europe`, *International Journal of Sustainable Energy*, Vol. 25, No. 3, Month 2006, pp. 1–15 [online] <http://erg.ucd.ie/museums/home.html> (приступ: 4. децембар 2009).

### **Канадски музеј ратних авиона, Онтарио, Канада**

Trane Air Conditioning Solutions. <http://www.trane.com/Commercial/CaseStudies> (приступ: 3. децембар 2009).

**Канадски ратни музеј, Отава, Канада**

Canadian Museum of Civilization. [www.civilization.ca/cwm](http://www.civilization.ca/cwm) (приступ: 3. децембар 2009).

## **ПРИЛОЗИ**

**Прилог А:** Примери техничких музеја у зградама индустријског наслеђа

**Прилог В:** Основни стандарди National Park Service-а, САД, за очување,  
рехабилитацију, рестаурацију и реконструкцију историјских зграда

**Прилог С:** Типови и основне карактеристике индустријских зграда

**Прилог D:** ASHRAE табеле

**Прилог Е:** Методе управљања условима окружења у депоима

**Прилог F:** Примери примене BEMS-а

## ПРИЛОГ А: ПРИМЕРИ ТЕХНИЧКИХ МУЗЕЈА У ЗГРАДАМА ИНДУСТРИЈСКОГ НАСЛЕЂА

### 1. Музеј електричне енергије (Museu de Electricidade), Лисабон



Извор: [http://desenhoarq.files.wordpress.com/2008/11/19537702\\_rb9nyt7q\\_lisboa\\_museu\\_electricidade5295.jpg](http://desenhoarq.files.wordpress.com/2008/11/19537702_rb9nyt7q_lisboa_museu_electricidade5295.jpg)

*Музеј електричне енергије* у Лисабону, налази се у западном делу града, у Белему (Belém) на обали реке *Tejo* (португалски. *Tejo*, енгл. *Tagus*) у комплексу зграда старе термоцентрале која је име добила по реци - *Central Tejo*. У истом делу града налазе се бројни споменици културе (Црква и женски манастир Jeronimos, Кула Белем, Споменик прекоморским открићима) и музеји (Музеј кочија, Археолошки музеј, Поморски музеј, Дечји музеј, Музеј народне уметности, Етнографски музеј), Планетаријум, и остали центри културе (Културни центар Белем...). Узимајући у обзир значај локације за урбанистичко планирање и архитектонски значај зграде која је изванредан пример индустријске архитектуре, у пројекат конверзије били су укључени и Управа града, Управа Луке Лисабон, као и Институт за археолошко наслеђе.

#### **Историјски контекст**

Градња комплекса зграда које су чиниле термоцентралу почела је 1914. Градња централе подстакнута је потребама за снабдевање града електричном енергијом, као и потребом да замени старију, много мању централу *Central Junqueira* изграђену 1908. на оближњој локацији. Централа је почела са радом 1919. са два генератора и шест парних котлова и снабдевала је центар града и подручја удаљена до 80 km. Зграду су



пројектовали инжењери Charles Vieillard и Fernand Touzet, а технички пројекат радио је француски инжењер Lucien Neu.<sup>1</sup> У наредних тридесет година, са технолошким променама и порастом потреба за електричном енергијом, централа се развијала у четири фазе, у складу са захтевима за инсталисаном снагом и опремом која одговара тој снази.<sup>2</sup> Године 1954. извршене су измене у простору због инсталирања нове опреме која је заменила стару, тако да 1950-их комплекс стиче коначан изглед.

На избор локације за градњу утицала је близина реке, као пловног пута и извора воде. Угаљ је транспортован бродовима, па потом чамцима до саме централе. На исти начин је до депоније транспортован пепео произведен горењем угља. Неограничене количине речне воде коришћене су за хлађење котлова. У термоцентрали су радници ручно утоварали угаљ са чамаца у корпе које су потом, држећи их на глави, носили до котлова за ложење, а на исти начин су износили пепео. Касније је уведен систем покретних трака са малим вагонима и кранова за транспорт угља са чамаца и пепела до чамаца. Посебно тешки радни услови владали су у ложионицама где је угаљ ручно утоваран у котлове наложене до високе температуре, док се дим настао горењем угља ширио унаоколо. Највећи број радника који су радили ове послове потицао је из села *Alcochete*, на супротној страни реке.<sup>3</sup>

Централа је радила до 1972, мада је последњих двадесет година служила више као резервна централа у периодима нижег водостаја, када су хидроелектране испоручивале мање енергије, као и у ванредним ситуацијама (повремени испад дела електроенергетског система из рада). Ово је била уобичајена појава да успостављањем националних електроенергетских мрежа, у Португалу 1950, увођењем виших напона у преносу електричне енергије, градњом електрана веће снаге, престане дограђивање мањих централа које углавном задрже локални карактер, смање број радних сати машина све до потпуног престанка рада.

---

<sup>1</sup> A. M. A. Santos, 'The Electricity Architecture' in Portugal (1906-1911) – "Central Tejo" in Lisbon and "Central do Ouro" in Oporto. Technical Projects and Architectonic Interventions', *Archaeology & Industry*, No. 2/3, 1999, Portuguese Association of Industrial Archaeology, 1999. <<http://apai.cp.pt/revista2/abstracts.htm>>.

<sup>2</sup> V. Costa, "'Central Tejo" – Brief Summary of its Evolution and of its Technological Processes (1916-1972)', *Archaeology & Industry*, No. 2/3, 1999, Portuguese Association Of Industrial Archaeology, 1999. <<http://apai.cp.pt/revista2/abstracts.htm>>.

<sup>3</sup> Diogo, pp. 764-772.

## Конверзија – Рестаурација

По начину градње централа прати уобичајене типове термоцентра. Зграда се истиче по архитектури, волумену, облику и обликованој употреби материјала као што су црвена цигла, гвожђе и стакло, чиме се разоткрива неоспорна модерност архитектуре. Огромни прозори у стаклу доприносе светлом изгледу зграде и значајни су са функционалног аспекта

Рестаураторски радови су поштовали интегралност, целовитост зграде и опреме за производњу електричне енергије која је још увек постојала у време када је донета одлука о конверзији у музеј. Главни радови су трајали пет година. Да би се појачала видљивост зграде, стари спољни зид који је сматран превише непровидним замењен је новом, скоро транспарентном оградом. Поправљени су кров и зидови, замењена сломљена стакла на прозорима. Због близине мора (мање од три километра) била је изражена корозија делова конструкције, машина и инсталација, па су предузети опсежни радови на заустављању корозије. Заштита од корозије челичне структуре зграде, машина и цеви је стална конзерваторска брига.

Музеј заузима комплекс зграда, а главни део сталне поставке је сама стара централа у којој је још увек сачувана опрема: један од котлова производње *Babcock and Wilcox Company* и група турбо-алтернатора, типа *Parson*. Музеј користи делове електричне централе – котларнице, парне котлове, траке за транспорт угља – као основе за објашњавање процеса производње струје. Многи од предмета су изложени у пресеку, тако да се открива њихова унутрашњост. Циљ је јасно представити начин на који је централа радила, идентификовањем свих компонената и објашњењем начина рада.

Како музејом управља Фондација EDP, део компаније EDP, постао је привилеговани инструмент којим компанија пројектује слику о себи према јавности – потрошачима електричне енергије. Стална поставка садржи целине које илуструју историјат електричне централе, развој система снабдевања електричном енергијом, историјат осветљења од настанка до примене електричне енергије, утицај електричне енергије на модернизацију свакодневног живота, и приказују живот и рад научника који су својим открићима допринели откривању и тумачењу електромагнетних појава. Експериментални део демонстрира облике и изворе енергије (посебно необновљиве), са моделима производње, преноса и дистрибуције електричне енергије (модели и умрежени симулатори). На основу истраживања обимног материјала историјско-документационог архива Музеја покренути су историјско-истраживачки пројекти, међу

којима се најзначајнији тичу историјата електропривредног сектора у Португалу и индустријализације земље. Фондација EDP тренутно има за циљ да повећа истраживачки центар и привуче истраживаче оријентисане ка питањима енергије и окружења.<sup>4</sup>

## 2. Музеј модерне уметности у Kristinehamn-у (Kristinehamns konstmuseum), Шведска<sup>5</sup>

Музеј се налази у граду Kristinehamn, у делу града Mariebergs, на обали највећег језера у Шведској, Vänern. Kristinehamn се од средњег века развијао као трговачки центар и лучки град, са рудом гвожђе (из оближњег рудника) и дрвеном грађом као главним извозним производима. Град је познат и по највећој скулптури Пабла Пикаса висине 15 m која је изложена на обали језера, а коју је Пикасо поклатио граду 1965. године. Музеј модерне уметности је отворен за јавност 2003.



Извор: *MUSEUMS Museum of Modern Art – Kristinehamns Konstmuseum Kristinehamn, Sweden*; [http://erg.ucd.ie/museums/sweden-kristinehamn/brochure\\_kristinehamn.pdf](http://erg.ucd.ie/museums/sweden-kristinehamn/brochure_kristinehamn.pdf).

<sup>4</sup> M. E Callapez, 'The History of Technology in Portugal', ICOHTEC International Committee for the History of Technology. <<http://www.icohtec.org/publications-reports-portugal.html>> (постављено на сајт: 4. новембра 2008).

<sup>5</sup> Подаци о пројекту рестаурације и извор фотографија: EUROPEAN COMMISSION, *MUSEUMS Museum of Modern Art – Kristinehamns Konstmuseum Kristinehamn, Sweden*, European Commission Directorate – General Energy and Transport. <[http://erg.ucd.ie/museums/sweden-kristinehamn/brochure\\_kristinehamn.pdf](http://erg.ucd.ie/museums/sweden-kristinehamn/brochure_kristinehamn.pdf)>. EUROPEAN COMMISSION, *MUSEUMS Art Museum of Kristinehamn NNE5-1999-20, Final Technical Report – Sweden 2000-01-01 – 2004-12-31*, European Commission, Area: Energy and Transport. <[http://eprints.sparaochbevara.se/485/1/Technical\\_final\\_report\\_publishable\\_SE\\_final2.pdf](http://eprints.sparaochbevara.se/485/1/Technical_final_report_publishable_SE_final2.pdf)>.

## Историјски контекст

Зграда музеја некада је коришћена као топлана за велики болнички комплекс *Marieberg*, психијатријску болницу са више од 1.000 запослених. Комплекс зграда болнице смештен у парку и окружен лепим пејзажом потиче из XIX века.

Дрвени угаљ транспортован је морем до мале луке која је припадала болници, потом до дворишта за смештај угља, а одатле, преко торња на јужној страни зграде, до четири ложишта. Врућа вода је дистрибуирана до болничких зграда кроз систем подземних канала. Након што је болница прикључена на градски даљински систем грејања, топлана је затворена. Болница је затворена 1980-их након велике реорганизације шведске здравствене службе, а потом је читаво подручје планирано за обнављање у центар уметности, културе и бизниса.

Поред топлане налазила се административна зграда названа “Kvadraten”, грађена 1960-их и реновирана 1970-их, која је средином 1990-их на иницијативу уметника Bengt Olson-а и управе града претворена у уметнички музеј. Од 1999. зграда топлане коришћена је током лета за привремена излагања, због чега су из зграде уклоњене котловске инсталације, додато електрично осветљење, а за грејање су коришћене електричне грејалице. Као следећи корак у развоју града планирана је конверзија топлане у музеј.

## Конверзија

Пријава за пројекат *MUSEUMS*, у оквиру кога је изведена конверзија, поднета је и одобрена 1999. До 2001. изведене су опсежне студије, а детаљни пројекти су завршени 2002. када су почели и радови. Изазов у овом пројекту био је да се очува културна вредност старе индустријске зграде, а да истовремено буде претворена у модеран енергетски ефикасан музеј. Пројекат су поред Европске комисије подржали и Шведски истраживачки савет за животну средину, пољопривредне науке и просторно планирање – Formas (Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial Planning)<sup>6</sup> и Национални одбор за становање, изградњу и планирање – Boverket (The National Board of Housing, Building and Planning – Boverket).<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Владина агенција за истраживање и пружање финансијске подршке, при Министарству за животну средину. <[http://www.formas.se/formas\\_templates/Page\\_\\_\\_556.aspx](http://www.formas.se/formas_templates/Page___556.aspx)>.

<sup>7</sup> Централно владино тело за планирање градова и села, управљање земљишним и воденим ресурсима, изградњу и становање. <<http://www.boverket.se/Om-Boverket/About-Boverket/>>.

Зграда је затечена у веома лошем стању. Просторни план и пропорције некадашње хале са котловима биле су подесне/погодне за конверзију у музеј. Зграда грађена од цигле није имала топлотну изолацију. Постојао је само танак слој минералне вуне изнад неких таваница. Дрвени рамови на прозорима били су у сасвим добром стању и могли су да буду реновирани, али су представљали места где се губи енергија због пропуштања ваздуха (лоша заптивеност) и врсте стакла на двоструким прозорским окнима. Неке од просторија имале су старе радијаторе, друге су биле без грејања, а због неконтролисане природне вентилације трошкови грејања током зиме били су велики. Унутрашњи простор затечен је у оронулом стању, запрљан, па су све унутрашње површине захтевале реновирање. Носећа структура зграде била је у солидном стању. Фасада зграде од црвених цигала, пропорције, торањ за дрвени угаљ, као и високи димњак били су обележје подручја и у довољно добром стању да буду сачувани.

Након конверзије зграда је садржала три собе за излагање, једну већу и две мање, депое, кафе, музејску продавницу, рецепцију, креативну радионицу, канцеларије и друге просторије за особље. Ради повећане ефикасности контроле унутрашњих климатских услова зграда је подељена на две зоне: зону са збиркама и зону без збирки. Укупна површина простора је 1.450 m<sup>2</sup> укључујући 330 m<sup>2</sup> излагачког простора.<sup>8</sup>

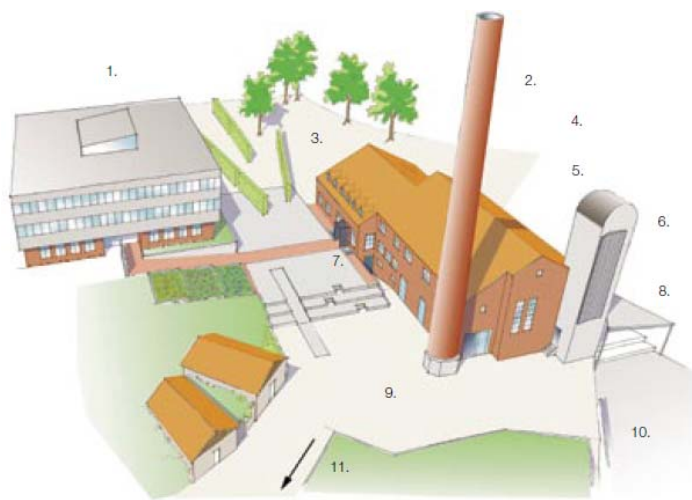
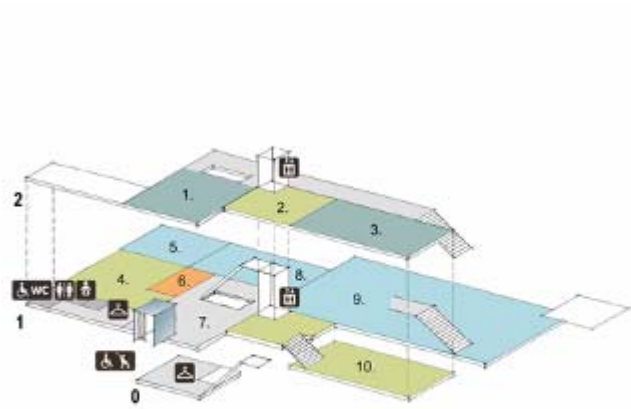


Illustration: Christer Nordström Arkitektkontor AB

Цртеж: Christer Nordström Arkitektkontor AB

1. “Kvadraten” – простор за изложбе и чување збирки;
2. топлана конвертована у музеј;
3. поновно коришћење грађевинских материјала;
4. унапређена термичка својства омотача;
5. оптимизовано дневно осветљење и контрола соларног зрачења;
6. управљање условима окружења (BEMS);
7. улаз са вратима која не пропуштају ваздух;
8. соларни колектор за предгревање свежег ваздуха;
9. спољни и унутрашњи кафеи;
10. позориште;
11. парк скулптура;

<sup>8</sup> Конверзија је изведена према пројекту архитектонског бироа *Christer Nordström Arkitektkontor AB* у сарадњи са глобалном консултатском компанијом *WSP Environmental & Energy* која је била фокусирана на енергетску ефикасност, интеграцију обновљивих извора енергије, оптимизацију дневног осветљења, процену услова окружења и топлотни комфор.



### Просторни изглед рестауриране топлане:

1. канцеларије;
2. радионице за рад са публиком  
конференцијска соба, библиотека;
4. продавница;
5. изложба;
6. рецепција;
7. улаз;
8. изложба;
9. изложба;
10. кафе;

Цртеж: Christer Nordström Arkitektkontor AB

Сви простори су приступачни за улаз инвалидских колица

Број спратова – 2;

Број подземних спратова – 1;

Површина омотача зграде – око 1600 m<sup>2</sup>

Укупна површина за грејање и хлађење – 1500 m<sup>2</sup>

Искористљива површина – 1500 m<sup>2</sup> (330 m<sup>2</sup> излагачки простор)

Запремина за грејање или хлађење – око 6000 m<sup>3</sup>

Просечан број корисника зграде – запослени 3-5, број посетилаца варира

Имплементирана су следећа решења у физичкој и енергетској ревитализацији зграде:

#### 1. Додатна изолација омотача зграде

Изнад кровног плафона постављен је слој минералне вуне од 400 mm, а у кровну изолацију 145 – 200 mm. За изолацију спољних зидова са унутрашње стране употребљено је 45 mm експандираног полистирена (EPS) и 70 mm изнад подног система грејања.

#### 2. Обновљиви материјали и утицај на окружење

Нови унутрашњи зидови и међуспратни подови направљени су од дрвета, завршни слој подова је од масивног дрвета, керамичких плочица, природног цемента и гуме. Природне боје су коришћене за фарбање спољашњих зидова, а за унутрашње зидове коришћене су боје на воденој основи. Унутрашње канализационе цеви израђене су од полипропилена. Водоводне цеви су изоловане минералном вуном. Сви материјали употребљени у радовима пажљиво су бирани да би се минимизовали штетни ефекти по збирке, окружење и људе - тестирани су применом ЕРМ методе (Environmental Preference Method).

### 3. Пасивна соларна контрола и оптимизација дневног осветљења

Због очувања историјског карактера зграде извршена је само замена стакала новим рефлектујућим двослојним стаклима ( $U < 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) испуњеним аргоном, која не проводе топлоту и редукују UV. Прозори у изложбеном простору су опремљени даљински управљаним системом, тако да ниво дневног светла варира од пуне дневне осветљености до таме. Ролетнама се управља појединачно или у групама.

Уведено је енергетски ефикасно вештачко осветљење (HF неонске цеви са детекторима присуства). У кафеу и продавници повећани су прозорски оквири како би се омогућио поглед ка споља и дозволио пролаз дневног светла.

### 4. Примена обновљивих извора енергије (уградња соларног колектора на јужној фасади торња за угаљ, за предгревање свежег ваздуха у функцији система хибридне вентилације)

Спољни ваздух који улази у изложбене собе се предгрева, пролазећи кроз мале отворе на плочи колектора (1). У посебној јединици на изласку из торња подешавају се температура и релативна влажност ваздуха (2), који у изложбени простор улази са малом брзином, помоћу вентилатора, кроз терминале постављене у поду (3). У терминалима се врши контрола концентрације  $\text{CO}_2$ . Ваздух се извлачи из простора природном вентилацијом, ефектом димњака, кроз некадашњи торањ за угаљ (4).

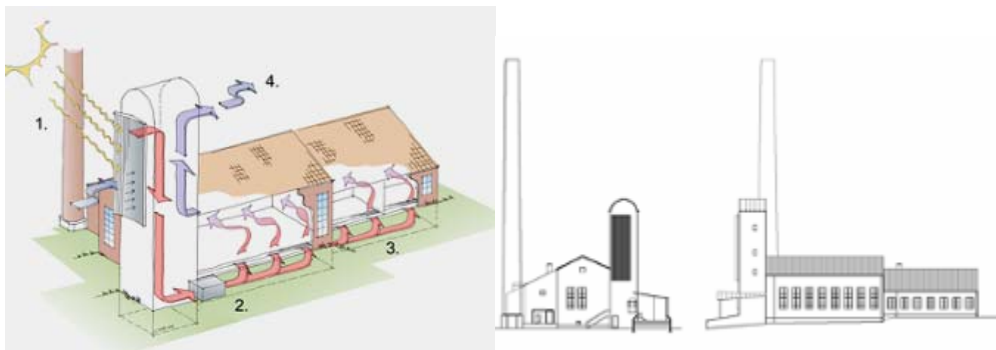


Illustration: © Christer Nordström Arkitektkontor AB

На овај начин изложбене собе користе систем хибридне вентилације који је пројектован да прати стварно, присутно стање у простору, које региструје на основу концентрације  $\text{CO}_2$  у ваздуху (ако ниво  $\text{CO}_2$  пређе 800 ppm стопа вентилације се појвећава – количина убаченог ваздуха). Применом хибридне вентилације смањени су и укупни трошкови потрошње електричне енергије.

5. Енергетске потребе за напајање система за вентилацију смањене су на 1 kW/m<sup>3</sup>/s инсталирањем високоефикасних вентилатора и обезбеђивањем ниског притиска капи у систему ценовода.

6. Унапређен је систем контроле климатских услова применом BEMS система за управљање грејањем, хлађењем, вентилацијом, овлаживањем, одвлаживањем, и за контролу потрошње енергије и мониторинг унутрашњих услова.

Зграда је подељена на две зоне: зону изложбених и неизложбених простора. Највећи проблем музеја у северним земљама Европе су зимски климатски услови са ниским спољним температурама. Зато је примењен економичан и иновативан метод грејања у зимским условима како би зграда могла да се користи зими. Обновљена зграда се греје преко даљинског система грејања који користи енергију биомасе (дрвени гориви брикети). У изложбеном простору се користи подно грејање, а у осталим просторијама радијатори. Циљ енергетске ревитализације зграде био је да се смањи потрошња енергије из даљинског система, као и потрошња енергије за загревање воде.

Климатски захтеви у изложбеним просторима (52 m<sup>2</sup>, 37 m<sup>2</sup> и 250 m<sup>2</sup>) прописао је Национални музеј Шведске, и дефинисани су, у односу на материјал који се излаже – слике, скулптуре, инсталације – на следећи начин:

За „захтевне изложбе“:

- топлотни комфор: оперативна температура 18 – 22 °C;
- брзина ваздуха < 0,15 m/s;
- релативна влажност 45 – 60 %, са максималном дневном варијацијом 5 %;
- осветљење:

материјали у групи 1 - максимално 50 lux или 50 000 luxhours/year (50 lux, 8 сати дневно, 125 дана у години);

материјали у групи 2 - максимум 200 lux или 480 000 luxhours/year (200 lux, 8 сати дневно, 300 дана у години);

Вертикалне површине > 50 – 250 lux

UV < 10 mikroW/lumen; вештачко осветљење < 13 W/m<sup>2</sup>, CRI > 90.

За „незахтевне изложбе“:

- топлотни комфор: оперативна температура 18 – 24 °C (26 °C током лета);
- брзина ваздуха < 0,15 m/s;



- релативна влажност 30 – 70 %;
- осветљење: исти услови за материјале и вертикалне површине као у случају захтевних изложби; UV нема ограничења; исти услови за вештачко осветљење и CRI индекс;

Дефинисана су два оперативна режима за управљање климатским условима:

A. Захтев за строгом контролом унутрашњих климатских услова, где се унутрашња температура и релативна влажност одржавају у узаном опсегу вредности. У прве две године рада музеја овај режим је примењен само током трајања прве изложбе којом је отворен Музеј – изложба дела Пабла Пикаса. За ту прилику дефинисане су следеће вредности задатих параметара.

- температура за режим хлађења 21 °C.
- температура за режим грејања 19°C.
- температура припреме ваздуха је 16 °C, уколико спољна температура није превисока;.
- за овлаживање, релативна влажност 43%, за одvlaживање 47%
- ноћно хлађење са вентилацијом користи се за хлађење зграде до нивоа 20 °C.
- вентилацијом се управља на основу нивоа CO<sub>2</sub> (стопа вентилације се повећава ако је ниво изнад 800 ppm (количина спољног ваздуха који се убацује се повећава, количина повратног ваздуха се смањује).

B. Нормални захтеви за унутрашње климатске услове, где је потребно само одржавати вредност температуре изнад одређеног нивоа.

- за нормалне услове унутрашње климе, што је уобичајено стање, не користи се механичко хлађење, овлаживање и одvlaживање;
- температура за режим грејања је 21°C ;
- ноћно хлађење вентилацијом користи се ако је унутрашња температура изнад 23 °C.
- дневни и ноћни режим вентилације (количина убаченог ваздуха) контролише се на различитим нивоима према временском распореду. Типична стопа вентилације током ноћи износи половину вредности дневне стопе.

У неизложбеним просторима користе се АНУ јединице, контролише се унутрашња температура при задатој вредности хлађења од 23 °C, са температуром припреме ваздуха од 16 °C (осим ако унутрашња температура није превисока). За грејање се користе радијатори са термостатима. Ови простори су опремљени механичком вентилацијом са савременим системом ротационих измењивача топлоте.

Са овако дефинисаним условима, у периоду октобар 2003 – септембар 2004, температура у изложбеном простору је варијала у распону 20 – 25 °C током лета и 19 – 20 °C током зиме.

## 7. Симулација зграде

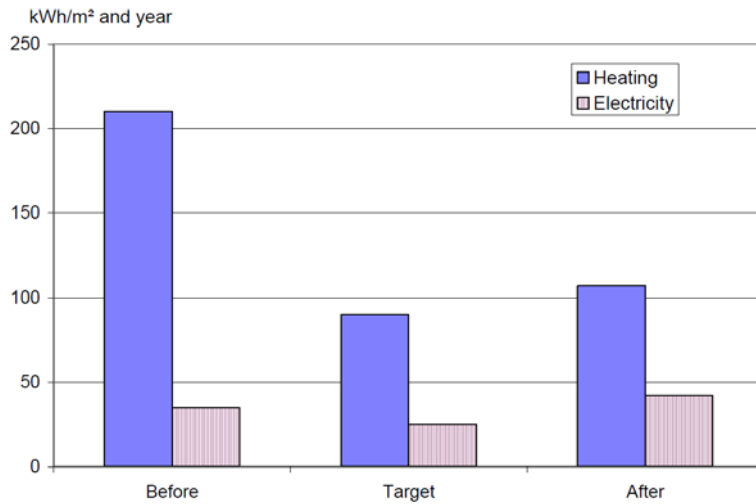
Понашање зграде са свим инсталацијама праћено је током 1,5 година, а потом су симулације понављане ради нормализације резултата. Циљ симулације био је да се утврди да ли су предложени захтеви у погледу енергетске ефикасности, топлотне удобности и квалитета унутрашњег ваздуха, могли бити испуњени применом контролисане хибридне вентилације. Такође је вршена симулација утошка енергије у случају да се зграда не обнавља. За предвиђање утршка енергије коришћен је програм динамичке симулације IDA ICE (IDA Indoor Climate and Energy). Симулација протока ваздуха за систем хибридне вентилације спроведена је као подршка за димензионисање система. Симулације су показале да је предложено реновирање зграде изводљиво.

Остварена је укупна уштеда енергије од 53,1%. Почетно и коначно стање потрошње енергије за грејање и вентилацију, осветљење и употребу електричне енергије приказано је у табели.

Museum Floor Area m2	Kristinehamn 1,450	INITIAL	FINAL	ENERGY SAVED	
Heating + Ventilation	kWh/m2 kWh/year	210 304,500	90 130,500	120 174,000	57.1%
Lighting + Electrical	kWh/m2 kWh/year	35 50,750	25 36,250	10 14,500	28.6%
Total Energy	kWh/m2 kWh/year	245 355,250	115 166,750	130 188,500	53.1%

Процењена потрошња енергије пре реновирања износила је за грејање 210 kWh/m<sup>2</sup> и за потрошњу струје 35 kWh/m<sup>2</sup> на годишњем нивоу. Стварна употреба електричне енергије је већа од циљане вредности за 25 kWh/m<sup>2</sup> због опреме која је додата након што је сачињена процена за потребе кафе кухиње, компјутера итд.

Употребу енергије за загревање (даљинско грејање) и употреба електричне енергије, пре и после адаптације, и циљана вредност.



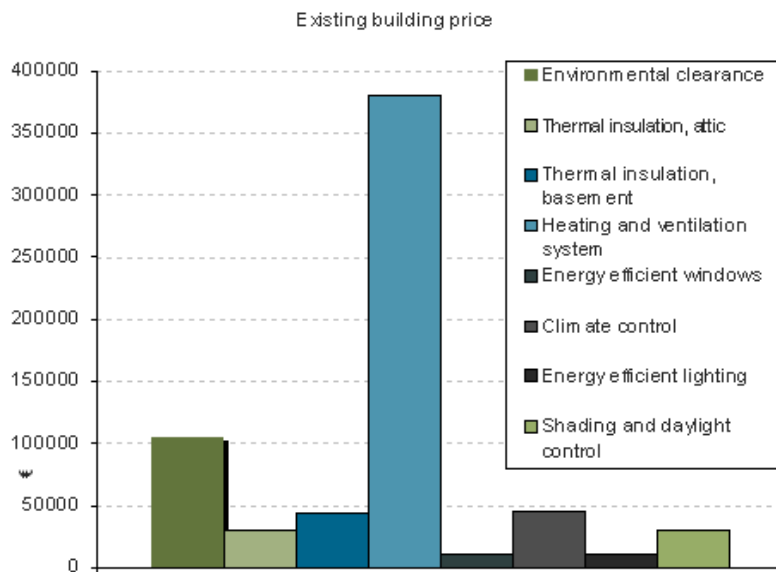
Даље уштеде енергије могуће је остварити следећим мерама:

1. Дампер у торњу за угаљ (пасивна вентилација), за вентилацију изложбених простора, мора да буде постепено затваран у функцији спољне температуре, односно при веома ниским спољним температурама треба да буде скоро затворен. На тај начин сувишна вентилација изложбеног простора у току зиме, због сувишне природне вентилације, може да се избегне;
2. Ваздушна пропустљивост омотача зграде може бити додатно унапређена;
3. Сва стакла на прозорима треба да буду замењена *low energy* стаклима;
4. Појава топлотних мостова мора бити додатно смањена.

Спровођење мере 1 захтева мањи утросак средстава од мера 2, 3, 4. Додатним мерама би се постигла циљана потрошња енергије за грејање од 90 kWh/m²/годишње.

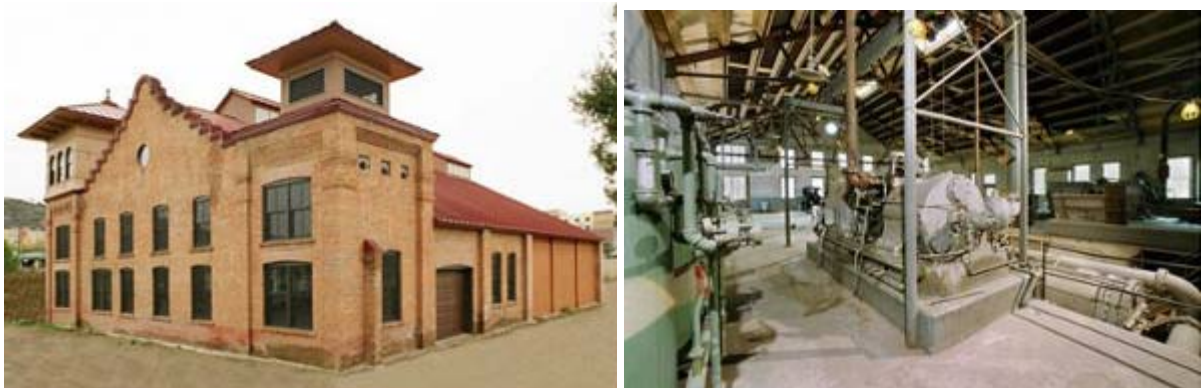
### Економски показатељи

Укупни инвестициони трошкови (материјал и инсталације) за унапређење унутрашњих климатских услова и смањење употребе енергије износе 604.770 €. Структура трошкова приказана је на дијаграму.



### 3. Дуранго музеј открића, Дуранго, Колорадо, САД

Музеј се налази у историјском језгру града Дуранго, на обали реке Анимас (Animas). У Дурангу се налази још 11 историјских места уписаних у Национални регистар историјских места САД од којих је за девет историјски значај архитектонско-инжењерског карактера.<sup>9</sup>



Извор: [http://www.greenexhibits.org/dream/buildings\\_durango\\_case\\_study.shtml](http://www.greenexhibits.org/dream/buildings_durango_case_study.shtml)

#### Историјски контекст

Дуранго је почео нагло да се развија као рударско место 60-их година XIX века, а као град је настао 1881. године. Близина рушевина древног насеља Пуебло Индијанаца

<sup>9</sup> <<http://www.nationalregisterofhistoricplaces.com/CO/La+Plata/state.html>>.

*Mesa Verde*, који је проглашен за национални парк 1906, убрзо га је учинила популарним местом за посете.<sup>10</sup> Компанија *Durango Light and Power Company* предложила је 1892. године изградњу термоцентрале наизменичне струје у Дурангу, на обали реке Анимас (Animas), у време када је инвестирање у систем за производњу и пренос енергије наизменичном струјом сматрано ризичним послом. У рударској области југозападног Колорада где је живот људи иначе био под ризиком због тешких услова рада у руднику, оснивачи централе схватили су предности новог система који је још био у повоју. Почетак рада централе исте године, донео је и просперитет месту и престиж једног од првих које је усвојило нову технологију. Зграда централе грађена је у стилу *Mission*, стила индустријске архитектуре претходно непознате у Колорадо, што је представљало и знак прве примене овог стила изван Калифорније где је настао.<sup>11</sup> *Mission* је покрет у архитектури који се појавио крајем XIX века, највећу популарност доживео је у периоду 1890-1915, а инспирисан је Шпанском мисијом у Калифорнији коју је међу Индијанцима староседеоцима спроводио францискански ред. Архитектонска вредност зграде уврстила је централу и на државну и на националну листу заштићених историјских места.

Произведена електрична енергија задовољавала је потребе града у раном периоду развоја. Средином 1940-их почело је коришћење гаса уместо угља као основног горива, а потом је централа постала део електричне мреже западног Колорада. У истом периоду поред централе су дограђени нови објекти. Затворена је средином 1970-их са углавном сачуваном опремом из раних дана. Због старости, неодржавања и деловања загађивача, зграда и терен били су у запуштеном и оронулом стању, због чега су сматрани „трном у оку“ заједнице, па је разматран и предлог о рушењу. Након што је предлог одбијен у Градском већу, уз помоћ грађана, сарадњу организација и институција јавног и приватног сектора дефинисан је будући пројекат претварања подручја централе у музеј, и започето прикупљање средстава за реализацију. Један од циљева постављених у фази планирања, био је да се у пројектовању примени принцип одрживости.

У Дурангу је 1994. године основан Дечји музеј чије су потребе брзо прерасле постојећи простор који се налазио у поткровљу зграде Уметничког центра. Ради

---

<sup>10</sup> National Park Service Register. <<http://www.nps.gov/meve/index.htm>>.

<sup>11</sup> *Durango Discovery Museum at the Powerhouse: Economic and Fiscal Impacts - A Colorado Brownfields Case Study*, Development Research Partners and the Colorado Brownfields Foundation, August 2009. <<http://www.cdphe.state.co.us/hm/success/durango.pdf>>.

проширења и обезбеђивања простора за рад са старијом публиком, музеј је покренуо као посебан пројекат оснивање Дуранго музеја открића, и предложио конверзију зграде термоцентрале у интерактивни научни центар са регенерацијом зоне где се налази централа. Историјска улога централе у енергетским иновацијама постала би тема за развијање програма музеја.

### **Рехабилитација**

Ни музеј, ни град нису могли сами да финансирају пројекат. Управа града је 2002. усвојила Резолуцију о узајамном разумевању где су дефинисане обавезе партнера.<sup>12</sup> Партнерством је створена предност за обраћање и јавним и приватним изворима, као и добијање државне и националне финансијске подршке.

У односу на врсту радова који ће бити спроведени на згради и локацији, радови су класификовани у групу пројеката рехабилитације са променом намене зграде. Под рехабилитацијом се сматра „чин или процес који чини могућом компатибилну употребу некретнине кроз поправке, замене и додавања, уз очување оних делова и карактеристика које преносе историјске, културне и архитектонске вредности.“<sup>13</sup> Пре почетка извођења радова извршена су снимања, анализе и процене стања зграде, земљишта и окружења, као и архитектонског интегритета и историјског карактера места.

Историјска својства зграде огледају се у: архитектонском стилу (стил *Мисија*) – укупна форма, облик зграде, однос зграде према локацији/парцели, карактеристике крова, пројекције; стил и форма отвора – високи прозори са лучним сужавајућим врховима, округли прозор, шаблон прозора; индустријска величина гаражних врата, контрола светла; завршни материјали – метални кров, употреба цигле, детаљи, декоративни елементи; повезане структуре – димњак; унутрашњи простор – канали, високи плафони, подови.<sup>14</sup>

У фази анализа, испитивања (Brownfield investigation) су показала присуство следећих загађивача: уранијумски отпад, жива, азбест, радон, PCBs, ПАХ-ови и Petroleum plume. Земљиште је садржало видљиве остатке угља и шљаке. Загађење је потицало од сливања воде низ зидове централе која је спирала азбест и чађ, цурења

<sup>12</sup> Resolution No. R-2002-47. <[http://www.durangodiscovery.org/documents/City\\_Resolution.pdf](http://www.durangodiscovery.org/documents/City_Resolution.pdf)>.

<sup>13</sup> K. D. Weeks, A.E. Grimmer, The Secretary of the Interior's Standards for the Treatment of Historic Properties with Guidelines for Preserving, Rehabilitating Restoring &Reconstructing Historic Buildings, U.S. Department of the Interior, National Park Service, Cultural Resource Stewardship and Partnerships, Heritage Preservation Services, Washington, D.C. 1995, p. 60.

<sup>14</sup> Durango Discovery Museum: Architectural Program, p. 26.

радиоактивног отпада из дренажних рупа у потпорним зидовима аутопута који пролази уз централу, и од бензина из подземних резервоара оближње бензинске пумпе. Испуњавањем дренажних рупа са зрнастим шљунком и постављањем филтера смањено је присуство радиоактивног отпада. Присуство ПАХ-ова у плићим слојевима земље највероватније је последица некомплетног сагоревања у централи и обраде дрвета. Ниво РСВ у земљи био је испод критичне вредности, а ниво живе изнад. Присуство азбеста откривено је у кровном покривачу, оловној боји као и на различитим локацијама, првенствено у котларници, и у унутрашњем простору. Остаци измета голубова уклоњени су из унутрашњег простора.<sup>15</sup> Зграда је детаљно очишћена.

Из средстава добијених као грант Colorado Historical Society и State Historical Fund, рехабилитација се спроводи у четири фазе. Фаза 1 – стабилизација конструкције: уклањање азбеста, рушење зграда изграђених 1940-их, радови на конструкцији крова јужне зграде, изолација крова. Фаза 2 – стабилизација конструкције: радови на прозорима и вратима на источној страни; Фаза 3 – стабилизација конструкције и неки рестаураторски радови: архитектонски цртежи, уклањање хазардних материјала (азбест и олово), рестаурација цигле, консолидација цигле, реконструкција западног торња, рехабилитација оригиналних прозора и врата, уклањање блокова од шљаке на унутрашњим зидовима, ублажавање инфилтрације воде. Фаза 4 – изградња нових објеката који се граде као „зелене зграде“ (1.114 m<sup>2</sup>).<sup>16</sup>

Пројекат се изводи по принципима одрживог или интегралног пројектовања. Зграда, сама по себи, биће биће интегрална, визуелна и интерактивна компонента музеја – системи који користе обновљиве изворе енергије биће постављени на транспарентан начин (ФН и термо соларни системи, системи на бази био-горива, енергије ветра, као и топлотне пумпе).. Циљ је да Музеј открића по завршетку радова стекне LEED сертификат (Leadership in Energy and Environmental Design).<sup>17</sup> Аспекти који се процењују и рангирају ради стицања овог сертификата дати су на крају овог текста.

---

<sup>15</sup> *Durango Discovery Museum: Architectural Program*, December 22, 2003 (Updated and Revised April 16, 2004), p. 10. <<http://www.durangodiscovery.org/documents/DDMProgramFinal.pdf>>.

<sup>16</sup> *Durango Discovery Museum: Architectural Program* - December 22, 2003 (Updated and Revised April 16, 2004), p. 24. <<http://www.durangodiscovery.org/documents/DDMProgramFinal.pdf>>.

<sup>17</sup> Савет за зелене зграде САД (The U.S. Green Building Council, USGBC) је непрофитна организација чији су чланови лидери у области грађевинске индустрије који раде на промовисању зграда које су одговорне у односу на окружење, профитабилне, и представљају здрава места за живот и рад. Чланови USGBC развили су систем за рангирање „зелених зграда“ - Leadership in Energy and Environmental Design for New Construction and Major Renovations (LEED-NC) Green Building Rating System, који је постао национални стандард за изградњу одрживих зграда високих перформанси. LEED пружа потпуни оквир за процену карактеристика зграда које постижу циљеве одрживости. <<http://www.usgbc.org>>.

### **Економски показатељи**

На основу доступних информација досадашњи трошкови пројекта износе: \$810.000 – трошкови градње и реновирања; \$4.300.000 – улагање града у инфраструктуру, прилаз са аутопута, паркинг простор, регулисање саобраћаја и уређење околних прилаза, постављање осветљења и уређење јавних површина; \$15.000 – грант National Park Service-а за радове на локацији и на отвореном простору; \$15.000 – средства округа за радове на локацији и на отвореном простору. \$135.000 - грант државе Колорадо – служба за јавно здравље и животну средину (CDPHE – The Colorado Department of Public Health and Environment) за испитивања и радове на уклањању загађивача.

Истраживање тржишта и публике наручено је од BBC Research & Consulting, огранак у Колораду.<sup>18</sup> Планирано је отварање нових осам радних места у музеју (са просечном годишњом платом \$39.000), као и 43 радна места у подручју града, у секторима за услуживање посетилаца.

Музеј ће подржати локалну економију, директно и индиректно, са преко \$3.2 милиона годишње. На годишњем нивоу може се очекивати 65.000 посетилаца (укључујући и локално становништво). Око 14.000 посетилаца ће продужити боравак у Дурангу због посете музеју. Две трећине испитаника округа Ла Плата изјаснило се да ће посетити музеј најмање једном годишње. Као резултат ширења музеја очекује се отварање 160 радних места на пословима пројектовања, дизајна и извођења.

---

<sup>18</sup> *Durango Discovery Museum: Economic Impact Research – Market Potential and Economic Impact Report*, BBC Research & Consulting, April 2009.  
<<http://www.durangodiscovery.org/documents/BBCFinalReportonDDM40109.pdf>>.





## Version 2.1 Registered Project Checklist

Durango Discovery Museum  
Durango, CO

Yes ? No

### 7 5 2 Sustainable Sites 14 Points

Y								
					Prereq 1	Erosion & Sedimentation Control		Required
				1	Credit 1	Site Selection		1
				1	Credit 2	Urban Redevelopment		1
1					Credit 3	Brownfield Redevelopment		1
				1	Credit 4.1	Alternative Transportation, Public Transportation Access		1
1					Credit 4.2	Alternative Transportation, Bicycle Storage & Changing Rooms		1
1					Credit 4.3	Alternative Transportation, Alternative Fuel Vehicles		1
1					Credit 4.4	Alternative Transportation, Parking Capacity and Carpooling		1
				1	Credit 5.1	Reduced Site Disturbance, Protect or Restore Open Space		1
1					Credit 5.2	Reduced Site Disturbance, Development Footprint		1
				1	Credit 6.1	Stormwater Management, Rate and Quantity		1
				1	Credit 6.2	Stormwater Management, Treatment		1
1					Credit 7.1	Landscape & Exterior Design to Reduce Heat Islands, Non-Roof		1
				1	Credit 7.2	Landscape & Exterior Design to Reduce Heat Islands, Roof		1
1					Credit 8	Light Pollution Reduction		1

Yes ? No

### 3 2 Water Efficiency 5 Points

1					Credit 1.1	Water Efficient Landscaping, Reduce by 50%		1
				1	Credit 1.2	Water Efficient Landscaping, No Potable Use or No Irrigation		1
				1	Credit 2	Innovative Wastewater Technologies		1
1					Credit 3.1	Water Use Reduction, 20% Reduction		1
1					Credit 3.2	Water Use Reduction, 30% Reduction		1

Yes ? No

### 9 3 1 Energy & Atmosphere 17 Points

Y								
					Prereq 1	Fundamental Building Systems Commissioning		Required
					Prereq 2	Minimum Energy Performance		Required
					Prereq 3	CFC Reduction in HVAC&R Equipment		Required
6					Credit 1	Optimize Energy Performance		1 to 10
1					Credit 2.1	Renewable Energy, 5%		1
				1	Credit 2.2	Renewable Energy, 10%		1
				1	Credit 2.3	Renewable Energy, 20%		1
				1	Credit 3	Additional Commissioning		1
1					Credit 4	Ozone Depletion		1
				1	Credit 5	Measurement & Verification		1
1					Credit 6	Green Power		1

Yes ? No

**Materials & Resources** 13 Points

Y							
1				Prereq 1	<b>Storage &amp; Collection of Recyclables</b>		Required
	1			Credit 1.1	<b>Building Reuse, Maintain 75% of Existing Shell</b>		1
		1		Credit 1.2	<b>Building Reuse, Maintain 100% of Shell</b>		1
			1	Credit 1.3	<b>Building Reuse, Maintain 100% Shell &amp; 50% Non-Shell</b>		1
				Credit 2.1	<b>Construction Waste Management, Divert 50%</b>		1
				Credit 2.2	<b>Construction Waste Management, Divert 75%</b>		1
				Credit 3.1	<b>Resource Reuse, Specify 5%</b>		1
				Credit 3.2	<b>Resource Reuse, Specify 10%</b>		1
1				Credit 4.1	<b>Recycled Content, Specify 5% (post-consumer + ½ post-industrial)</b>		1
				Credit 4.2	<b>Recycled Content, Specify 10% (post-consumer + ½ post-industrial)</b>		1
1				Credit 5.1	<b>Local/Regional Materials, 20% Manufactured Locally</b>		1
				Credit 5.2	<b>Local/Regional Materials, of 20% Above, 50% Harvested Locally</b>		1
				Credit 6	<b>Rapidly Renewable Materials</b>		1
1				Credit 7	<b>Certified Wood</b>		1

Yes ? No

**Indoor Environmental Quality** 15 Points

Y							
Y				Prereq 1	<b>Minimum IAQ Performance</b>		Required
Y				Prereq 2	<b>Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control</b>		Required
		1		Credit 1	<b>Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) Monitoring</b>		1
			1	Credit 2	<b>Ventilation Effectiveness</b>		1
				Credit 3.1	<b>Construction IAQ Management Plan, During Construction</b>		1
				Credit 3.2	<b>Construction IAQ Management Plan, Before Occupancy</b>		1
1				Credit 4.1	<b>Low-Emitting Materials, Adhesives &amp; Sealants</b>		1
1				Credit 4.2	<b>Low-Emitting Materials, Paints</b>		1
1				Credit 4.3	<b>Low-Emitting Materials, Carpet</b>		1
1				Credit 4.4	<b>Low-Emitting Materials, Composite Wood &amp; Agrifiber</b>		1
1				Credit 5	<b>Indoor Chemical &amp; Pollutant Source Control</b>		1
1				Credit 6.1	<b>Controllability of Systems, Perimeter</b>		1
				Credit 6.2	<b>Controllability of Systems, Non-Perimeter</b>		1
				Credit 7.1	<b>Thermal Comfort, Comply with ASHRAE 55-1992</b>		1
				Credit 7.2	<b>Thermal Comfort, Permanent Monitoring System</b>		1
1				Credit 8.1	<b>Daylight &amp; Views, Daylight 75% of Spaces</b>		1
				Credit 8.2	<b>Daylight &amp; Views, Views for 90% of Spaces</b>		1

Yes ? No

**Innovation & Design Process** 5 Points

1				Credit 1.1	<b>Innovation in Design: Adaptive Reuse/Historic Renovation</b>		1
1				Credit 1.2	<b>Innovation in Design: Xeriscape</b>		1
		1		Credit 1.3	<b>Innovation in Design: ???</b>		1
			1	Credit 1.4	<b>Innovation in Design: ???</b>		1
1				Credit 2	<b>LEED™ Accredited Professional</b>		1

Yes ? No

**Project Totals (pre-certification estimates)** 69 Points

Certified 26-32 points Silver 33-38 points Gold 39-51 points Platinum 52-69 points

## **ПРИЛОГ В: ОСНОВНИ СТАНДАРДИ ЗА ОЧУВАЊЕ, РЕХАБИЛИТАЦИЈУ, РЕСТАУРАЦИЈУ И РЕКОНСТРУКЦИЈУ ИСТОРИЈСКИХ ЗГРАДА**

извор: К. D. Weeks, А.Е. Grimmer, *The Secretary of the Interior's Standards for the Treatment of Historic Properties with Guidelines for Preserving, Rehabilitating Restoring &Reconstructing Historic Buildings*, U.S. Department of the Interior, National Park Service, Cultural Resource Stewardship and Partnerships, Heritage Preservation Services, Washington, D.C. 1995;

очување, pp. 18, 49, 50, 56;

рехабилитација, pp. 62, 100, 101, 108, 110, 111;

рестаурација, pp. 118, 151, 152, 156, 160, 161;

реконструкција, pp. 166, 172, 173, 177.

## Основни стандарди у приступу очувања, приступ третирању механичких система и енергетске ефикасности зграде

### Standards for Preservation

1. A property will be used as it was historically, or be given a new use that maximizes the retention of distinctive materials, features, spaces, and spatial relationships. Where a treatment and use have not been identified, a property will be protected and, if necessary, stabilized until additional work may be undertaken.
2. The historic character of a property will be retained and preserved. The replacement of intact or repairable historic materials or alteration of features, spaces, and spatial relationships that characterize a property will be avoided.
3. Each property will be recognized as a physical record of its time, place, and use. Work needed to stabilize, consolidate, and conserve existing historic materials and features will be physically and visually compatible, identifiable upon close inspection, and properly documented for future research.
4. Changes to a property that have acquired historic significance in their own right will be retained and preserved.
5. Distinctive materials, features, finishes, and construction techniques or examples of craftsmanship that characterize a property will be preserved.
6. The existing condition of historic features will be evaluated to determine the appropriate level of intervention needed. Where the severity of deterioration requires repair or limited replacement of a distinctive feature, the new material will match the old in composition, design, color, and texture.
7. Chemical or physical treatments, if appropriate, will be undertaken using the gentlest means possible. Treatments that cause damage to historic materials will not be used.
8. Archeological resources will be protected and preserved in place. If such resources must be disturbed, mitigation measures will be undertaken.

## Building Interior

### Mechanical Systems: Heating, Air Conditioning, Electrical, and Plumbing

#### *Recommended*

*Identifying, retaining, and preserving* visible features of early mechanical systems that are important in defining the overall historic character of the building, such as radiators, vents, fans, grilles, plumbing fixtures, switchplates, and lights.

*Stabilizing* deteriorated or damaged mechanical systems as a preliminary measure, when necessary, prior to undertaking appropriate preservation work.

*Protecting and maintaining* mechanical, plumbing, and electrical systems and their features through cyclical cleaning and other appropriate measures.

Preventing accelerated deterioration of mechanical systems by providing adequate ventilation of attics, crawlspaces, and cellars so that moisture problems are avoided.

Improving the energy efficiency of existing mechanical systems to help reduce the need for elaborate new equipment.

*Repairing* mechanical systems by augmenting or upgrading system parts, such as installing new pipes and ducts; rewiring; or adding new compressors or boilers.

*Replacing* in kind those visible features of mechanical systems that are either extensively deteriorated or are prototypes such as ceiling fans, switchplates, radiators, grilles, or plumbing fixtures.

#### *Not Recommended*

Removing or altering visible features of mechanical systems that are important in defining the overall historic character of the building so that, as a result, the character is diminished.

Failing to stabilize a deteriorated or damaged mechanical system until additional work is undertaken, thus allowing further damage to occur to the historic building.

Failing to provide adequate protection of materials on a cyclical basis so that deterioration of mechanical systems and their visible features results.

Enclosing mechanical systems in areas that are not adequately ventilated so that deterioration of the systems results.

Installing unnecessary climate control systems which can add excessive moisture to the building. This additional moisture can either condense inside, damaging interior surfaces, or pass through interior walls to the exterior, potentially damaging adjacent materials as it migrates.

Replacing a mechanical system or its functional parts when it could be upgraded and retained.

Installing a visible replacement feature that does not convey the same visual appearance.

*The following should be considered in a Preservation project when the installation of new mechanical equipment or system is required to make the building functional.*

*Recommended*

Installing a new mechanical system if required, so that it causes the least alteration possible to the building.

Providing adequate structural support for new mechanical equipment.

Installing the vertical runs of ducts, pipes, and cables in closets, service rooms, and wall cavities.

Installing air conditioning in such a manner that historic features are not damaged or obscured and excessive moisture is not generated that will accelerate deterioration of historic materials.

*Not Recommended*

Installing a new mechanical system so that character-defining structural or interior features are radically changed, damaged, or destroyed.

Failing to consider the weight and design of new mechanical equipment so that, as a result, historic structural members or finished surfaces are weakened or cracked.

Installing vertical runs of ducts, pipes, and cables in places where they will obscure character-defining features.

Concealing mechanical equipment in walls or ceilings in a manner that requires excessive removal of historic building material.

Cutting through features such as masonry walls in order to install air conditioning units.

*Although the work in the following sections is quite often an important aspect of preservation projects, it is usually not part of the overall process of preserving character-defining features (maintenance, repair, and limited replacement); rather, such work is assessed for its potential negative impact on the building's historic character. For this reason, particular care must be taken not to obscure, alter, or damage character-defining features in the process of preservation work.*

## Energy Efficiency

### *Recommended*

#### *Masonry/Wood/Architectural Metals*

Installing thermal insulation in attics and in unheated cellars and crawlspaces to increase the efficiency of the existing mechanical systems.

Installing insulating material on the inside of masonry walls to increase energy efficiency where there is no character-defining interior molding around the windows or other interior architectural detailing.

#### *Windows*

Utilizing the inherent energy conserving features of a building by maintaining windows and louvered blinds in good operable condition for natural ventilation.

Improving thermal efficiency with weatherstripping, storm windows, caulking, interior shades, and if historically appropriate, blinds and awnings.

Installing interior storm windows with air-tight gaskets, ventilating holes, and/or removable clips to insure proper maintenance and to avoid condensation damage to historic windows.

Installing exterior storm windows which do not damage or obscure the windows and frames.

### *Not Recommended*

Applying thermal insulation with a high moisture content in wall cavities which may damage historic fabric.

Installing wall insulation without considering its effect on interior molding or other architectural detailing.

Removing historic shading devices rather than keeping them in an operable condition.

Replacing historic multi-paned sash with new thermal sash utilizing false muntins.

Installing interior storm windows that allow moisture to accumulate and damage the window.

Installing new exterior storm windows which are inappropriate in size or color.

Replacing windows or transoms with fixed thermal glazing or permitting windows and transoms to remain inoperable rather than utilizing them for their energy conserving potential.

## Основни стандарди у приступу *рехабилитације*, приступ третирању механичких система и енергетске ефикасности зграде

### Standards for Rehabilitation

1. A property will be used as it was historically or be given a new use that requires minimal change to its distinctive materials, features, spaces, and spatial relationships.
2. The historic character of a property will be retained and preserved. The removal of distinctive materials or alteration of features, spaces, and spatial relationships that characterize a property will be avoided.
3. Each property will be recognized as a physical record of its time, place, and use. Changes that create a false sense of historical development, such as adding conjectural features or elements from other historic properties, will not be undertaken.
4. Changes to a property that have acquired historic significance in their own right will be retained and preserved.
5. Distinctive materials, features, finishes, and construction techniques or examples of craftsmanship that characterize a property will be preserved.
6. Deteriorated historic features will be repaired rather than replaced. Where the severity of deterioration requires replacement of a distinctive feature, the new feature will match the old in design, color, texture, and, where possible, materials. Replacement of missing features will be substantiated by documentary and physical evidence.
7. Chemical or physical treatments, if appropriate, will be undertaken using the gentlest means possible. Treatments that cause damage to historic materials will not be used.
8. Archeological resources will be protected and preserved in place. If such resources must be disturbed, mitigation measures will be undertaken.
9. New additions, exterior alterations, or related new construction will not destroy historic materials, features, and spatial relationships that characterize the property. The new work shall be differentiated from the old and will be compatible with the historic materials, features, size, scale and proportion, and massing to protect the integrity of the property and its environment.
10. New additions and adjacent or related new construction will be undertaken in a such a manner that, if removed in the future, the essential form and integrity of the historic property and its environment would be unimpaired.



## Building Interior

### Mechanical Systems: Heating, Air Conditioning, Electrical, and Plumbing

#### *Recommended*

*Identifying, retaining, and preserving* visible features of early mechanical systems that are important in defining the overall historic character of the building, such as radiators, vents, fans, grilles, plumbing fixtures, switchplates, and lights.

*Protecting and maintaining* mechanical, plumbing, and electrical systems and their features through cyclical cleaning and other appropriate measures.

Preventing accelerated deterioration of mechanical systems by providing adequate ventilation of attics, crawlspaces, and cellars so that moisture problems are avoided.

Improving the energy efficiency of existing mechanical systems to help reduce the need for elaborate new equipment. Consideration should be given to installing storm windows, insulating attic crawl space, or adding awnings, if appropriate.

*Repairing* mechanical systems by augmenting or upgrading system parts, such as installing new pipes and ducts; rewiring; or adding new compressors or boilers.

*Replacing* in kind—or with compatible substitute material—those visible features of mechanical systems that are either extensively deteriorated or are prototypes such as ceiling fans, switchplates, radiators, grilles, or plumbing fixtures.

#### *Not Recommended*

Removing or radically changing features of mechanical systems that are important in defining the overall historic character of the building so that, as a result, the character is diminished.

Failing to provide adequate protection of materials on a cyclical basis so that deterioration of mechanical systems and their visible features results.

Enclosing mechanical systems in areas that are not adequately ventilated so that deterioration of the systems results.

Installing unnecessary air conditioning or climate control systems which can add excessive moisture to the building. This additional moisture can either condense inside, damaging interior surfaces, or pass through interior walls to the exterior, potentially damaging adjacent materials as it migrates.

Replacing a mechanical system or its functional parts when it could be upgraded and retained.

Installing a visible replacement feature that does not convey the same visual appearance.

*The following work is highlighted to indicate that it represents the particularly complex technical or design aspects of Rehabilitation projects and should only be considered after the preservation concerns listed above have been addressed.*

*Recommended*

*Not Recommended*

**Alterations/Additions for the New Use**

Installing a completely new mechanical system if required for the new use so that it causes the least alteration possible to the building's floor plan, the exterior elevations, and the least damage to the historic building material.

Providing adequate structural support for new mechanical equipment.

Installing the vertical runs of ducts, pipes, and cables in closets, service rooms, and wall cavities.

Installing air conditioning units if required by the new use in such a manner that historic features are not damaged or obscured and excessive moisture is not generated that will accelerate deterioration of historic materials.

Installing heating/air conditioning units in the window frames in such a manner that the sash and frames are protected. Window installations should be considered only when all other viable heating/cooling systems would result in significant damage to historic materials.

Installing a new mechanical system so that character-defining structural or interior features are radically changed, damaged, or destroyed.

Failing to consider the weight and design of new mechanical equipment so that, as a result, historic structural members or finished surfaces are weakened or cracked.

Installing vertical runs of ducts, pipes, and cables in places where they will obscure character-defining features.

Concealing mechanical equipment in walls or ceilings in a manner that requires the removal of historic building material.

Installing a "dropped" acoustical ceiling to hide mechanical equipment when this destroys the proportions of character-defining interior spaces.

Cutting through features such as masonry walls in order to install air conditioning units.

Radically changing the appearance of the historic building or damaging or destroying windows by installing heating/air conditioning units in historic window frames.

*The following work is highlighted to indicate that it represents the particularly complex technical or design aspects of Rehabilitation projects and should only be considered after the preservation concerns listed above have been addressed.*

*Recommended*

**Design for the Replacement of Missing Historic Features**

Designing and constructing a new feature of the building or landscape when the historic feature is completely missing, such as row house steps, a porch, a streetlight, or terrace. It may be a restoration based on documentary or physical evidence; or be a new design that is compatible with the historic character of the setting.

**Alterations/Additions for the New Use**

Designing required new parking so that it is as unobtrusive as possible, thus minimizing the effect on the historic character of the setting. “Shared” parking should also be planned so that several businesses can utilize one parking area as opposed to introducing random, multiple lots.

Designing and constructing new additions to historic buildings when required by the new use. New work should be compatible with the historic character of the setting in terms of size, scale design, material, color, and texture.

Removing nonsignificant buildings, additions or landscape features which detract from the historic character of the setting.

*Not Recommended*

Creating a false historical appearance because the replaced feature is based on insufficient documentary or physical evidence.

Introducing a new building or landscape feature that is out of scale or otherwise inappropriate to the setting’s historic character, e.g., replacing picket fencing with chain link fencing.

Placing parking facilities directly adjacent to historic buildings which result in damage to historic landscape features, such as the removal of plant material, relocation of paths and walkways, or blocking of alleys.

Introducing new construction into historic districts that is visually incompatible or that destroys historic relationships within the setting.

Removing a historic building, building feature, or landscape feature that is important in defining the historic character of the setting.

*Although the work in these sections is quite often an important aspect of rehabilitation projects, it is usually not part of the overall process of preserving character-defining features (maintenance, repair, replacement); rather, such work is assessed for its potential negative impact on the building's historic character. For this reason, particular care must be taken not to obscure, radically change, damage, or destroy character-defining features in the process of rehabilitation work.*

## **Energy Efficiency**

### *Recommended*

#### **Masonry/Wood/Architectural Metals**

Installing thermal insulation in attics and in unheated cellars and crawlspaces to increase the efficiency of the existing mechanical systems.

Installing insulating material on the inside of masonry walls to increase energy efficiency where there is no character-defining interior molding around the windows or other interior architectural detailing.

#### **Windows**

Utilizing the inherent energy conserving features of a building by maintaining windows and louvered blinds in good operable condition for natural ventilation.

Improving thermal efficiency with weatherstripping, storm windows, caulking, interior shades, and if historically appropriate, blinds and awnings.

Installing interior storm windows with air-tight gaskets, ventilating holes, and/or removable clips to ensure proper maintenance and to avoid condensation damage to historic windows.

Installing exterior storm windows which do not damage or obscure the windows and frames.

### *Not Recommended*

Applying thermal insulation with a high moisture content in wall cavities which may damage historic fabric.

Installing wall insulation without considering its effect on interior molding or other architectural detailing.

Removing historic shading devices rather than keeping them in an operable condition.

Replacing historic multi-paned sash with new thermal sash utilizing false muntins.

Installing interior storm windows that allow moisture to accumulate and damage the window.

Installing new exterior storm windows which are inappropriate in size or color.

Replacing windows or transoms with fixed thermal glazing or permitting windows and transoms to remain inoperable rather than utilizing them for their energy conserving potential.

*Recommended*

**Entrances and Porches**

Maintaining porches and double vestibule entrances so that they can retain heat or block the sun and provide natural ventilation.

**Interior Features**

Retaining historic interior shutters and transoms for their inherent energy conserving features.

**Mechanical Systems**

Improving energy efficiency of existing mechanical systems by installing insulation in attics and basements.

**Building Site**

Retaining plant materials, trees, and landscape features which perform passive solar energy functions such as sun shading and wind breaks.

**Setting (District/Neighborhood)**

Maintaining those existing landscape features which moderate the effects of the climate on the setting such as deciduous trees, evergreen wind-blocks, and lakes or ponds.

**New Additions to Historic Buildings**

Placing a new addition that may be necessary to increase energy efficiency on non-character-defining elevations.

*Not Recommended*

Changing the historic appearance of the building by enclosing porches.

Removing historic interior features which play an energy conserving role.

Replacing existing mechanical systems that could be repaired for continued use.

Removing plant materials, trees, and landscape features that perform passive solar energy functions.

Stripping the setting of landscape features and landforms so that effects of the wind, rain, and sun result in accelerated deterioration of the historic building.

Designing a new addition which obscures, damages, or destroys character-defining features.

## Основни стандарди у приступу *рестаурације*, приступ третирању механичких система и енергетске ефикасности зграде

### Standards for Restoration

1. A property will be used as it was historically or be given a new use which reflects the property's restoration period.
2. Materials and features from the restoration period will be retained and preserved. The removal of materials or alteration of features, spaces, and spatial relationships that characterize the period will not be undertaken.
3. Each property will be recognized as a physical record of its time, place, and use. Work needed to stabilize, consolidate and conserve materials and features from the restoration period will be physically and visually compatible, identifiable upon close inspection, and properly documented for future research.
4. Materials, features, spaces, and finishes that characterize other historical periods will be documented prior to their alteration or removal.
5. Distinctive materials, features, finishes, and construction techniques or examples of craftsmanship that characterize the restoration period will be preserved.
6. Deteriorated features from the restoration period will be repaired rather than replaced. Where the severity of deterioration requires replacement of a distinctive feature, the new feature will match the old in design, color, texture, and, where possible, materials.
7. Replacement of missing features from the restoration period will be substantiated by documentary and physical evidence. A false sense of history will not be created by adding conjectural features, features from other properties, or by combining features that never existed together historically.
8. Chemical or physical treatments, if appropriate, will be undertaken using the gentlest means possible. Treatments that cause damage to historic materials will not be used.
9. Archeological resources affected by a project will be protected and preserved in place. If such resources must be disturbed, mitigation measures will be undertaken.
10. Designs that were never executed historically will not be constructed.

## Building Interior

### Mechanical Systems: Heating, Air Conditioning, Electrical, and Plumbing

#### *Recommended*

*Identifying, retaining, and preserving* visible features of mechanical systems from the restoration period such as radiators, vents, fans, grilles, plumbing fixtures, switchplates, and lights.

*Protecting and maintaining* mechanical, plumbing, and electrical systems and their features from the restoration period through cyclical cleaning and other appropriate measures.

Preventing accelerated deterioration of mechanical systems by providing adequate ventilation of attics, crawlspaces, and cellars so that moisture problems are avoided.

Improving the energy efficiency of existing mechanical systems to help reduce the need for elaborate new equipment.

*Repairing* mechanical systems from the restoration period by augmenting or upgrading system parts, such as installing new pipes and ducts; rewiring; or adding new compressors or boilers.

*Replacing* in kind—or with compatible substitute material—those visible features of restoration period mechanical systems that are either extensively deteriorated or are prototypes such as ceiling fans, switchplates, radiators, grilles, or plumbing fixtures.

Installing a new mechanical system, if required, in a way that results in the least alteration possible to the building.

#### *Not Recommended*

Altering visible decorative features of mechanical systems from the restoration period.

Failing to properly document mechanical systems and their visible decorative features from the restoration period which may result in their loss.

Failing to provide adequate protection of materials on a cyclical basis so that deterioration of mechanical systems and their visible features results.

Enclosing mechanical systems in areas that are not adequately ventilated so that deterioration of the systems results.

Installing unnecessary air conditioning or climate control systems which can add excessive moisture to the building. This additional moisture can either condense inside, damaging interior surfaces, or pass through interior walls to the exterior, potentially damaging adjacent materials as it migrates.

Replacing a mechanical system from the restoration period or its functional parts when it could be upgraded and retained.

Installing a visible replacement feature that does not convey the same visual appearance.

Installing a new mechanical system so that structural or interior features from the restoration period are altered.

*Recommended*

Providing adequate structural support for new mechanical equipment.

Installing the vertical runs of ducts, pipes, and cables in closets, service rooms, and wall cavities.

Installing air conditioning units in such a manner that features are not damaged or obscured and excessive moisture is not generated that will accelerate deterioration of historic materials.

*The following Restoration work is highlighted to indicate that it involves the removal or alteration of existing historic mechanical systems and features that would be retained in Preservation and Rehabilitation treatments; and the replacement of missing mechanical systems and features from the restoration period using all new materials.*

*Not Recommended*

Failing to consider the weight and design of new mechanical equipment so that, as a result, historic structural members or finished surfaces are weakened or cracked.

Installing vertical runs of ducts, pipes, and cables in places where they will obscure features from the restoration period.

Concealing mechanical equipment in walls or ceilings in a manner that requires the removal of building material from the restoration period.

Cutting through features such as masonry walls in order to install air conditioning units.

*Recommended*

**Removing Existing Features from Other Historic Periods**

Removing or altering mechanical systems and features from other historic periods such as a later elevator or plumbing fixture.

Documenting materials and features dating from other periods prior to their alteration or removal. If possible, selected examples of these features or materials should be stored to facilitate future research.

**Re-creating Missing Features from the Restoration Period**

Re-creating a missing feature of the mechanical system that existed during the restoration period based on physical or documentary evidence; for example, duplicating a heating vent or gaslight fixture.

*Not Recommended*

Failing to remove a mechanical system or feature from another period, thus confusing the depiction of the building's significance.

Failing to document mechanical systems and features from other historic periods that are removed from the building so that a valuable portion of the historic record is lost.

Constructing a mechanical system or feature that was part of the original design for the building but was never actually built; or constructing a feature which was thought to have existed during the restoration period, but for which there is insufficient documentation.



*The following Restoration work is highlighted to indicate that it involves the removal or alteration of existing historic building site features that would be retained in Preservation and Rehabilitation treatments; and the replacement of missing building site features from the restoration period using all new materials.*

*Recommended*

**Removing Existing Features from Other Historic Periods**

Removing or altering features of the building or site from other historic periods such as a later outbuilding, paved road, or overgrown tree.

Documenting features of the building or site from other periods prior to their alteration or removal.

**Re-creating Missing Features from the Restoration Period**

Re-creating a missing feature of the building or site that existed during the restoration period based on physical or documentary evidence; for example, duplicating a terrace, gazebo, or fencing.

*Not Recommended*

Failing to remove a feature of the building or site from another period, thus creating an inaccurate historic appearance.

Failing to document features of the building or site from other historic periods that are removed during restoration so that a valuable portion of the historic record is lost.

Constructing a feature of the building or site that was part of the original design, but was never actually built; or constructing a feature which was thought to have existed during the restoration period, but for which there is insufficient documentation.

*Although the work in the following sections is quite often an important aspect of restoration projects, it is usually not part of the overall process of preserving features from the restoration period (protection, stabilization, conservation, repair, and replacement); rather, such work is assessed for its potential negative impact on the building's historic appearance. For this reason, particular care must be taken not to obscure, alter, or damage features from the restoration period in the process of undertaking work to meet code and ener-*

## **Energy Efficiency**

### *Recommended*

#### *Masonry/Wood/Architectural Metals*

Installing thermal insulation in attics and in unheated cellars and crawlspaces to increase the efficiency of the existing mechanical systems.

Installing insulating material on the inside of masonry walls to increase energy efficiency where there is no interior molding around the windows or other interior architectural detailing from the restoration period.

#### *Windows*

Utilizing the inherent energy conserving features of a building by maintaining windows and louvered blinds from the restoration period in good operable condition for natural ventilation.

Improving thermal efficiency with weatherstripping, storm windows, caulking, interior shades, and if historically appropriate, blinds and awnings.

Installing interior storm windows with air-tight gaskets, ventilating holes, and/or removable clips to ensure proper maintenance and to avoid condensation damage to historic windows.

Installing exterior storm windows which do not damage or obscure the windows and frames.

### *Not Recommended*

Applying thermal insulation with a high moisture content in wall cavities which may damage historic fabric.

Installing wall insulation without considering its effect on interior or other architectural detailing.

Using shading devices that are inappropriate to the restoration period.

Replacing multi-paned sash from the restoration period with new thermal sash utilizing false muntins.

Installing interior storm windows that allow moisture to accumulate and damage the window.

Installing new exterior storm windows which are inappropriate in size or color.

Replacing windows or transoms from the restoration period with fixed thermal glazing or permitting windows and transoms to remain inoperable rather than utilizing them for their energy conserving potential.

*Recommended*

*Entrances and Porches*

Maintaining porches and double vestibule entrances from the restoration period so that they can retain heat or block the sun and provide natural ventilation.

*Interior Features*

Retaining interior shutters and transoms from the restoration period for their inherent energy conserving features.

*Mechanical Systems*

Improving energy efficiency of existing mechanical systems by installing insulation in attics and basements.

*Building Site*

Retaining plant materials, trees, and landscape features which perform passive solar energy functions, such as sun shading and wind breaks, if appropriate to the restoration period.

*Setting (District/Neighborhood)*

Maintaining those existing landscape features which moderate the effects of the climate on the setting such as deciduous trees, evergreen wind-blocks, and lakes or ponds, if appropriate to the restoration period.

*Not Recommended*

Changing porches significant to the restoration period by enclosing them.

Removing interior features from the restoration period that play a secondary energy conserving role.

Replacing existing mechanical systems that could be repaired for continued use.

Removing plant materials, trees, and landscape features from the restoration period that perform passive solar energy functions.

Stripping the setting of landscape features and landforms from the restoration period so that effects of the wind, rain, and sun result in accelerated deterioration of the historic building.

## Основни стандарди у приступу *реконструкције*, приступ третирању механичких система и енергетске ефикасности зграде

### Standards for Reconstruction

1. Reconstruction will be used to depict vanished or non-surviving portions of a property when documentary and physical evidence is available to permit accurate reconstruction with minimal conjecture, and such reconstruction is essential to the public understanding of the property.
2. Reconstruction of a landscape, building, structure, or object in its historic location will be preceded by a thorough archeological investigation to identify and evaluate those features and artifacts which are essential to an accurate reconstruction. If such resources must be disturbed, mitigation measures will be undertaken.
3. Reconstruction will include measures to preserve any remaining historic materials, features, and spatial relationships.
4. Reconstruction will be based on the accurate duplication of historic features and elements substantiated by documentary or physical evidence rather than on conjectural designs or the availability of different features from other historic properties. A reconstructed property will re-create the appearance of the non-surviving historic property in materials, design, color, and texture.
5. A reconstruction will be clearly identified as a contemporary re-creation.
6. Designs that were never executed historically will not be constructed.

### *Recommended*

#### **Building Exterior**

*Reconstructing* a non-surviving building to depict the documented historic appearance. Although traditional building materials such as masonry, wood, and architectural metals are preferable, substitute materials may be used as long as they re-create the historical appearance.

Re-creating the documented design of exterior features such as the roof shape and coverings; architectural detailing; windows; entrances and porches; steps and doors; and their historic spatial relationships and proportions.

Reproducing the appearance of historic paint colors and finishes based on physical and documentary evidence.

Using signs to identify the building as a contemporary re-creation.

#### **Building Interior**

Re-creating the appearance of *visible* features of the historical structural system, such as post and beam systems, trusses, summer beams, vigas, cast iron columns, above-grade stone foundations, or loadbearing brick or stone walls. Substitute materials may be used for unexposed structural features if they were not important to the historic significance of the building.

Re-creating a historic floor plan or interior spaces, including the size, configuration, proportion, and relationship of rooms and corridors; the relationship of features to spaces; and the spaces themselves.

### *Recommended*

Duplicating the documented historic appearance of the building's interior features and finishes, including columns, cornices, baseboards, fireplaces and mantels, panelling, light fixtures, hardware, and flooring; and wallpaper, plaster, paint and finishes such as stencilling, marbling and graining; and other decorative materials that accented interior features and provided color, texture, and patterning to walls, floors and ceilings.

Installing modern mechanical systems in the least obtrusive way possible, while meeting user need.

Installing the vertical runs of ducts, pipes, and cables in closets, service rooms, and wall cavities.

Installing exterior electrical and telephone cables underground, or in the least obtrusive way possible.

### *Not Recommended*

Reconstructing features that cannot be documented historically or for which inadequate documentation exists.

Using substitute materials that do not convey the appearance of the historic building.

Omitting a documented exterior feature; or re-building a feature, but altering its historic design.

Using inappropriate designs or materials that do not convey the historic appearance, such as aluminum storm and screen window combinations.

Using paint colors that cannot be documented through research and investigation to be appropriate to the building or using other undocumented finishes.

Failing to explain that the building is a reconstruction, thus confusing the public understanding.

Changing the documented appearance of visible features of the structural system.

Altering the documented historic floor plan or relocating an important interior feature such as a staircase so that the historic relationship between the feature and space is inaccurately depicted.

### *Not Recommended*

Altering the documented appearance of interior features and finishes so that, as a result, an inaccurate depiction of the historic building is created. For example, moving a feature from one area of a room to another; or changing the type or color of the finish.

Altering the historic plan or the re-created appearance unnecessarily when installing modern mechanical systems.

Installing vertical runs in ducts, pipes, and cables in places where they will intrude upon the historic depiction of the building.

Attaching exterior electrical and telephone cables to the principal elevations of the reconstructed building, unless their existence and visibility can be documented.

*Whereas preservation, rehabilitation, and restoration treatments usually necessitate retrofitting to meet code and energy requirements, in this treatment it is assumed that the reconstructed building will be essentially new construction. Thus, only minimal guidance is provided in the following section, although the work must still be assessed for its potential negative impact on the reconstructed*

*Recommended*

**Energy Efficiency**

Installing thermal insulation, where appropriate, as part of the reconstruction.

Utilizing the inherent energy conserving features of windows and blinds, porches and double vestibule entrances in a reconstruction project.

Utilizing plant materials, trees, and landscape features, especially those which perform passive solar energy functions such as sun shading and wind breaks, when appropriate to the reconstruction.

**Accessibility Considerations**

Taking accessibility requirements into consideration early in the planning stage so that barrier-free access can be provided in a way that is compatible with the reconstruction.

**Health and Safety Considerations**

Considering health and safety code requirements, such as the installation of fire suppression systems, early in the planning stage of the project so that the work is compatible with the reconstruction.

*Not Recommended*

Installing thermal insulation with a high moisture content.

Using windows and shading devices that are inappropriate to the reconstruction.

Installing new thermal sash with false muntins instead of using sash that is appropriate to the reconstruction.


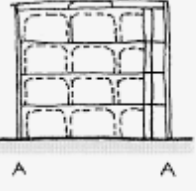
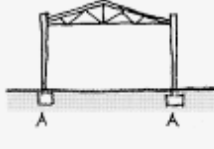
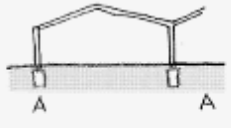


Removing plant materials and landscape features which perform passive energy functions if they are appropriate to the reconstruction.

Obscuring or damaging the appearance of the reconstructed building in the process of providing barrier-free access.

Meeting health and safety requirements without considering their visual impact on the reconstruction.

**ПРИЛОГ С:  
ТИПОВИ И ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИНДУСТРИЈСКИХ ЗГРАДА**

извор: В. Bordass, М Cassar (ed.), *Museum Collections in Industrial Buildings*, UK  
Museum & Galleries Commission, The Conservation Unit, 1996, p. 5.

Building type characteristics	Typical section	Typical features and some opportunities as museum stores	Disadvantages and constraints in converting to museum stores
<p>Thick wall; heavy masonry (stone or brick, eg cotton mills). Columns, piers, trusses or beams; Multistorey.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strong form, interesting spaces.</li> <li>• Architectural features, trusses and windows, good stone and brickwork.</li> <li>• Definitive presence.</li> <li>• Often good floor loading.</li> <li>• Much space available.</li> <li>• Some floors can be 5 m or more in height, giving space for mezzanines.</li> <li>• Often possible to remove parts of floors and walls quite easily.</li> <li>• Some in good city locations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Often too many storeys.</li> <li>• Will need lift.</li> <li>• Too many large windows: security, heat loss and gain (may need to be blocked).</li> <li>• Minimal insulation; will often need more, especially to roof.</li> <li>• Can be too big and may need sharing with others.</li> <li>• There may be security and risk problems if access is shared.</li> <li>• 'Listing' may restrict alterations.</li> </ul>
<p>Multistorey building, flat-roofed with concrete frame or steel frame. Infill cladding - brick or panels - eg flattened factories. Purpose-built for large companies.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Some interesting architectural features, but not usually as strong as above.</li> <li>• Independent structural frames which can often be sound.</li> <li>• New cladding can be applied if needed.</li> <li>• Usually has facilities that can be upgraded (offices, lavatories).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• If structure was designed or used for specific industrial process, shapes or spaces may be inconvenient and the building or the land may be polluted.</li> <li>• Metal windows and roof lights will often need replacement (but openings may need blocking anyway).</li> <li>• Concrete may be decaying.</li> </ul>
<p>All built from nineteenth century to World War II. Single-storey with truss roof, usually pitched. Brick walls. Examples are garages and workshops.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Easily identifiable building with character (but many of the best ones have often already found new uses).</li> <li>• Solid brick walls, easy to change.</li> <li>• Traditional construction, often straightforward to repair.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siting may be difficult.</li> <li>• Access may be awkward, particularly in residential areas.</li> <li>• Space available may be too small or compromised unless several units can be combined.</li> <li>• Asbestos cement commonly used.</li> <li>• Roof structure may be unsound.</li> </ul>
<p>Built between the wars and afterwards. Single- and double-height, possibly with 'domestic' office blocks attached. Example is the standard factory.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frame basically relatively simple to reclad.</li> <li>• Access usually straightforward.</li> <li>• Cheap building/site.</li> <li>• Does not need a lift.</li> <li>• Offices often situated between visitors' approach and storage space.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typical locations are often lacking in facilities and amenities.</li> <li>• Local environment can be poor and in an industrial area.</li> <li>• Failures at roof junctions and internal gutters are very common.</li> <li>• Asbestos cement cladding, if powdery, is a health hazard and may need total replacement.</li> <li>• Concrete might be decaying.</li> </ul>
<p>Built in 1950s. Single- (some double-) storey with asbestos and translucent roof.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roof profiles very varied, including steel and concrete, shells, top hat' sections with a central raised part, etc.</li> <li>• In urbanised areas of large cities and old Industrial estates'.</li> <li>• Usually large areas of space available with minimum column interference.</li> <li>• Usually reasonable access and space around building.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Too much natural light for museum storage. Glazing is an environmental and security risk and may leak.</li> <li>• Valley gutters risky: take care.</li> <li>• Compartmentation, if needed, may prove to be awkward.</li> <li>• Roof structure may be corroded/weak.</li> <li>• Generally not recommended, but there are exceptions.</li> </ul>
<p>Built in 1960s onwards. Single- and double-storey with profiled coated steel roof and cladding; from ordinary type to high-tech style.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modern buildings, built relatively recently.</li> <li>• Should have some amenities.</li> <li>• Usually sound structural specification.</li> <li>• Relatively easy to reclad and/or upgrade and reroof.</li> <li>• Car parking, adequate access, loading, etc, will all usually be in place.</li> <li>• Typical Advanced Factory Unit (AFU).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sometimes the ceiling height near the eaves can be too low for a mezzanine. Minimum desirable 4.5 m clear below structure, 5 m or more preferable.</li> <li>• Untried or low-cost short-life cladding materials can fail, look unattractive, and may need replacing.</li> <li>• Poor quality insulation will deteriorate and off gassing may affect stored objects.</li> <li>• Airtightness is often poor, even in new and ostensibly well-insulated buildings.</li> <li>• Check condition of concrete.</li> </ul>



## ПРИЛОГ D:

Класификација зграда и одговарајући нивои климатске контроле, према ASHRAE (извор: ASHRAE Handbook, `Chapter 21: Museums, Galleries, Archives, and Libraries – Design Parameters`, 2003 ASHRAE Handbook , p. 21.14 )

Category of Control	Building Class	Typical Building Construction	Typical Type of Building	Typical Building Use	System Used	Practical Limit of Climate Control	Class of Control Possible
Uncontrolled	I	Open structure	Privy, stocks, bridge, sawmill, well	No occupancy, open to viewers all year.	No system.	None	D (if benign climate)
	II	Sheathed post and beam	Cabins, barns, sheds, silos, icehouse	No occupancy. Special event access.	Exhaust fans, open windows, supply fans, attic venting. No heat.	Ventilation	C (if benign climate) D (unless damp climate)
Partial control	III	Uninsulated masonry, framed and sided walls, single-glazed windows	Boat, train, lighthouse, rough frame house, forge	Summer tour use. Closed to public in winter. No occupancy.	Low level heat, summer exhaust ventilation, humidistatic heating for winter control.	Heating, ventilating	C (if benign climate) D (unless hot damp climate)
	IV	Heavy masonry or composite walls with plaster. Tight construction; storm windows	Finished house, church, meeting house, store, inn, some office buildings	Staff in isolated rooms, gift shop. Walk-through visitors only. Limited occupancy. No winter use.	Ducted low level heat. Summer cooling, on/off control, DX cooling, some humidification. Reheat capability.	Basic HVAC	B (if benign climate) C (if mild winter) D
Climate controlled	V	Insulated structures, double glazing, vapor retardant, double doors	Purpose-built museums, research libraries, galleries, exhibits, storage rooms	Education groups. Good open public facility. Unlimited occupancy.	Ducted heat, cooling, reheat, and humidification with control dead band.	Climate control, often with seasonal drift	AA (if mild winters) A B
	VI	Metal wall construction, interior rooms with sealed walls and controlled occupancy	Vaults, storage rooms, cases	No occupancy. Access by appointment.	Special heating, cooling, and humidity control with precision constant stability control.	Special constant environments	AA A Cool Cold Dry

Спецификација вредности температуре и релативне влажности за различите врсте збирки, према ASHRAE  
(извор: ASHRAE Handbook, `Chapter 21: Museums, Galleries, Archives, and Libraries – Design Parameters`, 2007 ASHRAE Handbook , p. 21.13)

Type	Set Point or Annual Average	Maximum Fluctuations and Gradients in Controlled Spaces			Collection Risks and Benefits
		Class of Control	Short Fluctuations plus Space Gradients	Seasonal Adjustments in System Set Point	
<b>General Museums, Art Galleries, Libraries, and Archives</b>  All reading and retrieval rooms, rooms for storing chemically stable collections, especially if mechanically medium to high vulnerability.	50% rh (or historic annual average for permanent collections)  Temperature set between 59 and 77°F  <i>Note:</i> Rooms intended for loan exhibitions must handle set point specified in loan agreement, typically 50% rh, 70°F, but sometimes 55% or 60% rh.	<b>AA</b> Precision control, no seasonal changes	±5% rh, ±4°F	Relative humidity no change Up 9°F; down 9°F	No risk of mechanical damage to most artifacts and paintings. Some metals and minerals may degrade if 50% rh exceeds a critical relative humidity. Chemically unstable objects unusable within decades.
		<b>A</b> Precision control, some gradients or seasonal changes, not both	±5% rh, ±4°F	Up 10% rh, down 10% rh Up 9°F; down 18°F	Small risk of mechanical damage to high-vulnerability artifacts; no mechanical risk to most artifacts, paintings, photographs, and books. Chemically unstable objects unusable within decades.
			±10% rh, ±4°F	RH no change Up 9°F; down 18°F	
		<b>B</b> Precision control, some gradients plus winter temperature setback	±10% rh, ±9°F	Up 10%, down 10% rh Up 18°F, but not above 86°F Down as low as necessary to maintain RH control	Moderate risk of mechanical damage to high-vulnerability artifacts; tiny risk to most paintings, most photographs, some artifacts, some books; no risk to many artifacts and most books. Chemically unstable objects unusable within decades, less if routinely at 86°F, but cold winter periods double life.
		<b>C</b> Prevent all high-risk extremes	Within 25 to 75% rh year-round Temperature rarely over 86°F, usually below 77°F	High risk of mechanical damage to high-vulnerability artifacts; moderate risk to most paintings, most photographs, some artifacts, some books; tiny risk to many artifacts and most books. Chemically unstable objects unusable within decades, less if routinely at 86°F, but cold winter periods double life.	
		<b>D</b> Prevent dampness	Reliably below 75% rh	High risk of sudden or cumulative mechanical damage to most artifacts and paintings because of low humidity fracture; but avoids high-humidity delamination and deformations, especially in veneers, paintings, paper, and photographs. Mold growth and rapid corrosion avoided. Chemically unstable objects unusable within decades, less if routinely at 86°F, but cold winter periods double life.	
<b>Archives, Libraries</b>  Storing chemically unstable collections	Cold Store: -4°F, 40% rh	±10% rh ±4°F		Chemically unstable objects usable for millennia. Relative humidity fluctuations under one month do not affect most properly packaged records at these temperatures (time out of storage becomes lifetime determinant).	
	Cool Store: 50°F 30 to 50% rh	(Even if achieved only during winter setback, this is a net advantage to such collections, as long as damp is not incurred)		Chemically unstable objects usable for a century or more. Such books and papers tend to have low mechanical vulnerability to fluctuations.	
<b>Special Metal Collections</b>	Dry room: 0 to 30% rh	Relative humidity not to exceed some critical value, typically 30% rh			

Тренутни препоручени циљни нивои за кључне гасовите загађиваче, према ASHRAE [вредности су изражене у  $ppb$  ( $10^9$ ), уколико није другачије назначено] (извор: ASHRAE Handbook, `Chapter 21: Museums, Galleries, Archives, and Libraries – Design Parameters`, 2007 ASHRAE Handbook , p. 21.15)

Major Outdoor Pollutants in Museums	Suggested Pollutant Limits for		Action Limits*		Air Quality Collections <sup>1,9</sup>			Reference Concentrations			
	Sensitive Materials <sup>9</sup>	General Collections	High Urban Areas	Extremely High 1 h Exposure <sup>1</sup>	Archival Document Storage Toxicity Level for	Libraries, Archives, and Museums Clean Air Act Organization <sup>11</sup>	Natural Background Levels Organization <sup>11</sup>	Health: Acute			
								Limits <sup>^</sup>	TWA Limits		
Nitrogen dioxide, NO <sub>2</sub>	<0.05 to 2.6	2 to 10	26 to 104	>260	Canada: 2.6 USA: 2.6	2.6	0.05 to 4.9	1.6 to 68 USA: 22 to 52 Canada: 16 to 22 Europe: 2 to 34	244 OSHA: 5 ppm <sup>1</sup>	50 (1y)	104 (1 h) 21 (annual) 62 (8 h)
Nitrogen monoxide, NO, see ozone							0.16 to 1.6	It to 32	OSHA: 25 ppm		
Acidic nitrogen gases, HNO <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub>							0.02 to 0.2	It to 49			
Ozone, O <sub>3</sub>	<0.05	0.5 to 5	25 to 60	75 to 250	Canada: 1.0 USA: 13	2.0	1 to 100	5 to 200 USA: 100 to 120 Canada: 17 to 21 Europe: 65 to 145	90 OSHA: 100	120 (1 h) 80	60 (8 h)
Sulfur dioxide, SO <sub>2</sub>	<0.04 to 0.4	0.4 to 2	8 to 15	15 to 57	Canada: 0.4 USA: 0.4	1.0	0.04 to 11 Rural USA: 6 to 10 Europe: 1 to 14	2 to 380 USA: 4 to 6 Canada: 4 to 6 Europe: 2 to 94	251 OSHA: 5 ppm	30 (1y) 140 (24 h)	190 (10min) 10 (24h) 19 (annual)
Major Indoor-Generated Pollutants in Museums	Suggested Pollutant Limits		Action Limits		Reference Concentrations						
	Sensitive Materials	General Collections	High	Extremely High	Natural Background Levels	Urban Areas	Toxicity Level for 1 h Exposure	Clean Air Act Limits	Organization TWA Limits		
Hydrogen sulfide, H <sub>2</sub> S	<0.010	<0.100	0.4 to 1.4	2.0 to 20	0.005 to 10	0.1 to 5	30 ppm OSHA: 10 ppm				107
Organic Carbonyl Pollutants											
acids	Acetic acid, <sup>k</sup> CH <sub>3</sub> COOH	<5	224 to 40 to 280	200 to 480	600 to 1000	0.1 to 4	0.1 to 16	OSHA: 10 ppm			
	Fomic acid, <sup>l</sup> HCOOH	<5	42 to 78	104 to 260	260 to 780	0.05 to 4	0.05 to 17	OSHA: 5 ppm			
Aldehydes	Formaldehyde, HCHO	<0.1 to 5	10 to 20	16 to 120	160 to 480	0.4 to 1.6	1.6 to 24 New home: 50 to 60	75 OSHA: 750			80 (30 min)
	Acetaldehyde, <sup>m</sup> CH <sub>3</sub> CHO	<1 to 20					3 to 17	5 OSHA 200 ppm			
Total VOCs (as hexane) <sup>n</sup>		<100	700	1700	New or renovated building 4500 to 9000						
Fine particles <sup>o</sup> (PM <sub>2.5</sub> )	0.1 g/m <sup>3</sup>	1 to 10 g/m <sup>3</sup>	10 to 50	50 to 150	1 to 100 It to 30						

## **ПРИЛОГ Е: МЕТОДЕ УПРАВЉАЊА УСЛОВИМА ОКРУЖЕЊА У ДЕПОИМА**

(извор: В. Bordass, М Cassar (ed.), *Museum Collections in Industrial Buildings*, UK Museum & Galleries Commission, The Conservation Unit, 1996, p. 11)

**1. Депо без сезонског грејања** – депо представља само једну врсту заклона за предмете, ако је добро вентилиран унутрашњи услови прате спољне услове.

Предности: депо пружа заштиту за предмете који се уобичајено држе у спољним условима; текући трошкови одржавања су ниски; уколико се ради о унутрашњем депоу који нема спољне зидове онда околни простор изван зидова представља изолацију.

Недостаци: сувише влажан простор; слабо изолована и вентилирана зграда може бити прегрејана током сунчаних дана, посебно ако су прозори или кровни отвори за светло великих димензија; уколико је зграда са металним неизолованим кровом, могуће је формирање капљица воде услед кондензације током ноћи. Након хладног времена кондензација се јавља појачано и унутар зграде; могуће пропадање зграде.

Трошкови улагања: 6

Трошкови потрошње енергије: 6

**2. Грејање у депоу прилагођено људском комфору** – ово је конвенционални систем грејања са одржавањем собне температуре. Потребно је да зграда буде добро изолована и заптивена. Пожељно је изабрати најнижу температуру коју подноси људски комфор.

Предности: задовољене потребе људског комфора.

Недостаци: ваздух је често сувише сув када је време хладно, посебно ако је висок степен вентилираности; постоји највећа опасност по оштећења органских и композитних материјала када је спољна температура испод температуре мржњења, а унутрашњи простор прегрејан; уколико је могуће, боље је избећи грејање целог простора депоа одржавањем собне температуре; трошкови потрошње енергије су високи уколико је унутрашњи простор изложен промаји или је зграда слабо изолована.

Трошкови улагања: 3

Трошкови потрошње енергије: 3

**3. Грејање у депоу је прилагођено људском комфору уз употребу овлаживача** – конвенционални систем грејања појачан употребом овлаживача. Депо треба да је добро

изоливан и заптивен за пролаз ваздуха и влаге. Овај приступ је погодан за композитне материјале.

Предности: омогућава људски комфор, док се за предмете истовремено избегавају ниже вредности релативне влажности током зиме.

Недостаци: због опасности од појаве превисоке вредности релативне влажности услед овлаживања, од виталног значаја је обезбедити дистрибуцију ваздуха, добру контролу услова и поуздан рад опреме; додатну контролу пружа постављање звучних аларма на мераче релативне влажности као упозорење на вредност релативне влажности повећану у односу на задату и/или, у том случају, аутоматско гашење овлаживача; овлаживање може проузроковати појаву очигледне или скривене кондензације у зидовима, крову, и негрејаним просторима који се наслањају на депо.

Трошкови улагања: 2

Трошкови потрошње енергије: 2

**4. Грејање се користи за контролу релативне влажности** (енгл. *conservation heating*) – приоритет је одржавање распона релативне влажности за потребе превентивне конзервације, али се обезбеђује и температура прихватљива за потребе људског комфора.

Предности: приоритет је заштита предмета; умерени оперативни трошкови; могуће коришћење постојећег система грејања уз контролу влажности; примена овог приступа је ефикасна и у депоима који нису врло заптивени.

Недостаци: ниске зимске вредности температуре са аспекта људског комфора; могуће повећање вредности релативне влажности током лета, јер је температура која је потребна да лимитира релативну влажност сувише висока; повећане вредности релативне влажности обично су у прихватљивом распону; уколико то није случај могу се применити одвлаживачи; у добро заптивеним депоима појава губитака топлоте и влаге;.

Трошкови улагања: 4

Трошкови потрошње енергије: 4

**5. Примена одвлаживача у депоу, без контроле температуре** – грејање се примењује само ако су зимски услови некомфортни. Приступ је подесан за чување

предмета од метала који захтевају суву средину. Депо мора бити релативно добро заптивен.

Предности: вредност релативне влажности се ефикасније лимитира него у случају претходног приступа; обезбеђена енергетска ефикасност у срединама где сезонско грејање није потребно, ни за потребе предмета, ни за потребе људи.

Недостаци: одвлаживачи у којима се водена пара кондензује проласком ваздуха око расхлађених калемова, на температури испод 10°C не раде поуздано због могуће појаве леда на калему што се може отклонити применом уређаја за контролу појаве мржњења; због снижавања нивоа релативне влажности, вредност температуре може бити велика што убрзава хемијске процесе у материјалима; одвлаживачи који користе хемијска средства као материјале који абсорбују влагу нису ограничени ниским температурама, али уколико не користе инертна средства као што је нпр. силика гел, могу да загађују простор; њихова употреба је економичнија при нижим вредностима температуре и релативне влажности; трошкови одржавања могу бити високи.

Трошкови улагања: 4

Трошкови потрошње енергије: 4

**6. Коришћење инерције зграде** – овај приступ се примењује на депое у масивним, водонепропусним, заптивеним и добро изолованим зградама. Ове карактеристике обезбеђују стабилност температуре и релативне влажности. Када је неопходно може се применити *low-powered* грејање, вентилација и контрола влажности. Опште примењива мера одржавања минимума количине енергије која потиче од осветљења, овде је посебно значајна.

Предности: стабилна релативна влажност постиже се релативно малим утошком енергије; висок квалитет и учинак контроле услова посебно у депоима са густо одложеним органским предметима (као и у архивима).

Недостаци: појава губитка топлоте и влаге; уколико је ниво заузетости простора висок, приступ може да се покаже као неодговарајући; може да се покаже да је *low-powered* контрола тешко изводљива.

Трошкови улагања: 2

Трошкови потрошње енергије: 5

**7. Потпуна механичка контрола климатских услова** – грејање, хлађење и вентилација врше се применом механичких уређаја. Депо треба да је добро изолован и заптивен у односу на пролаз ваздуха и влаге.

Предности: погодна примена у случајевима када се још увек дефинишу будуће потребе колекција, које нису познате или још увек нису дефинисане; према потребама, могуће је правити различите комбинације средстава за управљање условима и прилагођавати их потребама.

Недостаци: трошкови улагања, одржавања и утрошка енергије су високи; контрола и провера поузданости рада опреме захтевају пажљиво разматрање; `Флексибилност` није чаробни штапић и њене предности могу се показати илузорним.

Трошкови улагања: 1

Трошкови потрошње енергије: 1

Квантификовање трошкова улагања и потрошње енергије:

6 – без трошкова;

5 – изузетно мали трошкови;

4 – мали трошкови;

3 – средњи трошкови;

2 – велики трошкови;

1 – изузетно велики трошкови.

## ПРИЛОГ F: ПРИМЕРИ ПРИМЕНЕ ВЕМС-а

### 1. Музеј науке и технологије у Шангају (Shanghai Science and Technology Museum), Шангај, Кина

Извор: S. Tom, *Shanghai Technology Museum*, ASHRAE Journal, October 2002. <<http://www.sstm.org.cn>>. Фотографије су преузете из наведеног извора



Музеј науке и технике у Шангају отворен је 2001, у делу града који је финансијски центар. Комплекс Музеја покрива 7 ha земљишног простора. Зграда Музеја је полукружна грађевина са 5 спратова – спратност расте од запада ка истоку (1-5 спратова). Укупна површина спратова износи 98.000 m<sup>2</sup>.

Поставка музеја садржи 12 тематских целина, међу којима су: *Light of Wisdom* – научни центар са око 100 интерактивних експоната који демонстрирају законе физике, математике, хемије и биологије, са демонстрацијом производње електричне енергије у мини хидроелектрани; *AV Discovery Paradise* – информационе технологије, видео и филмска технологија; *Wide Spectrum of Life* 697 m<sup>2</sup> – биодиверзитет, генетика и живот у прашуми; *Home on Earth* – са акваријумом и великим кавезом са птицама; *Earth's Crust Exploration* нуди могућност доживљавања симулираног земљотреса; *Children's Technoland* технолошки парк намењен деци 1-12 година; *Cradle of Designers* – најзначајнија дела архитектуре са CAD/CAM центром где посетиоци могу да пројектују и саграде мање објекте. Остале целине сталне поставке су: *Information Era*, *World of Robots*, *Light of Exploration*, *Human and Health*, *Space Navigation*.

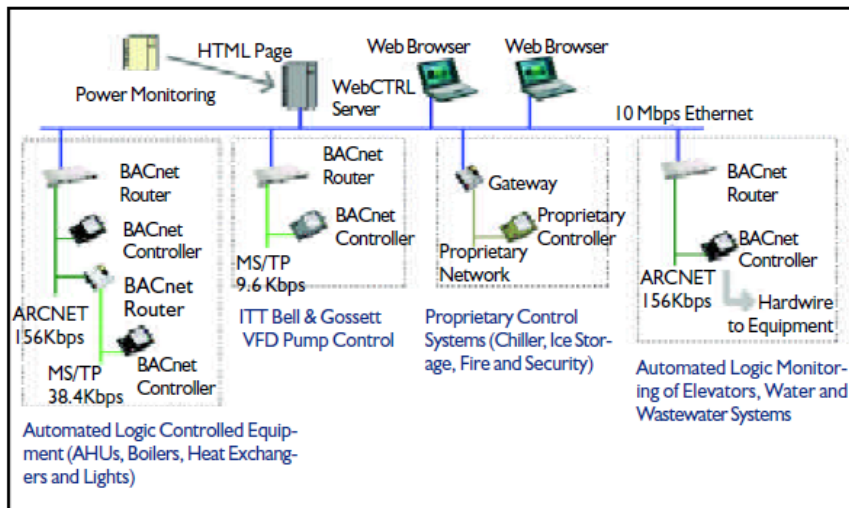
У згради је примењен аутоматски ситем управљања са ВАСnet протоколом. С обзиром на огроман број уграђених уређаја – компонената ВАС система, укупан број



ВАСnet објеката је већи од 3.200. Додатних 1.000 објеката садржано је у опреми која је интеграцијом у систем њиме контролисана.

Зграда је зонирана, па се у складу са климатским потребама сваке зоне које зависе од намене и активности у зони, плански подешава режим рада појединих уређаја система за климатизацију. Систем осветљења такође је зонски пројектован, са индивидуалним зонским, подесиво управљаним контролерима. Вентилациони ток се одвија по дневно подесивом распореду.

ВАСnet протоколима интегрисан је рад централног хладњака са складиштем леда, системом заштите од пожара, јединицама за припрему и циркулацију ваздуха (100 АНУ јединица), вентилаторима (300 уређаја), парним котловима (3 котла), измењивачима топлоте (5 уређаја) и системом осветљења (350 струјних кола) и 7 кола за обновљиво коришћење топлотне енергије.



Шема аутоматског система управљања

ВАСnet мрежни сервиси – Read\_Property и Write\_Property – користе се за координацију рада опреме. АНУ јединице у појединачним зонама раде у складу са захтевима зоне. Рад АНУ јединица зависи од охлађене воде коју обезбеђују централни хладњак и систем складиштења леда - директно реагују/одговарају на промене у систему хлађења отварањем и затварањем контролних вентила за хладну воду. Вентили комуницирају са хладњаком преко ВАСnet мреже. Рад пумпи контролишу умрежени контролни панели са вишеструко променљивом фреквенцијом.

Неколико подсистема у згради користи сопствени контролни протокол – систем хладњака, резервоара са ледом, системи безбедности и заштите од пожара. Системи хладњака и резервоара са ледом користе PLC мрежу (Program loop controllers) која је интегрисана у ВАСnet преко gateway-а. Овим је омогућено да централни систем надгледа и подешава температуру, постављене вредности, статус пумпи итд. са око 300 контролних места и да од тренутка када податак преко gateway-а уђе у централни систем, реагује преко трендова, аларма, и календарског распореда радњи.

Системи безбедности и заштите од пожара су на сличан начин, преко gateway-а, повезани на ВАСnet централни систем, са око 200 контролних места, укључујући статус локалних станица, детектора дима и пумпи за угушивање пожара. Gateway модул чини ове информације доступне ВАСnet централном систему, који генерише аларме и контролише сигурносне везе са осталим ВАСnet уређајима – вентилаторима и АНУ јединицама.

Систем за снабдевање и одвод воде и систем за контролу лифтова су посебним интерфејсом интегрисани у ВАСnet. Ови системи не користе мрежне контроле већ су контролисани на конвенционалан начин. У овом случају ВАСnet контролни модули су hardware везом повезани за тачке надзора у конвенционалном систему – начин везе између ВАСnetа и подсистема је другачији од претходног, али се остварују исте функције – контролори генеришу ВАСnet трендове и аларме на основу читавања добијених података. Станица за напајање енергијом је Web интерфејсом интегрисана на ВАСnet.

Завршетак градње музеја био је повезан са важним регионалним догађајем. У Великој сали музеја октобра 2001. одржан је самит Азијско-Пацифичко економске сарадње. У децембру исте године музеј је отворен за јавност. На сталној поставци музеја налази се и информатички пулт где се посетиоци на интерактиван начин могу упознати са начином рада BAS система.

## 2. Канадски музеј ратних авиона (Canadian Warplane Heritage Museum), Маунт Хоуп (Mount Hope), Онтарио, Канада

Извор: <<http://www.trane.com/Commercial/CaseStudies>>. Фотографије су преузете из наведеног извора.



The Canadian Warplane Heritage Museum, налази се у месту Маунт Хоуп близу Хамилтона, Онтарио, Канада. Основан је 1972. са збирком која је садржала један предмет – летилицу британског краљевског ваздухопловства из II с.р. “Fairey Firefly” за деловање против подморница. Данас је у Музеју изложено више од 40 војних авиона који илуструју развој канадског ратног ваздухопловства од II с.р, преко Корејског сукоба, све до данашњих дана.

Градња нове зграде Музеја укупне површине 33.000 м<sup>2</sup> завршена је 1996. Хладњаци и АНУ јединице система за климатизацију постављени су у спољном простору. Кров није могао да се користи за постављање опреме, како због захтева архитекте да се не ремети јединствени изглед крова, тако и због отежаног приступа крову посебно зими, због клизања и недостатка гелендера или ограда које би кретање по крову чиниле безбеднијим. Предњи и задњи део зграде такође нису били доступни за постављање опреме. У прочељу зграде су застакљени главни улаз и велики хол, које такође треба климатизовати. Задњи део зграде истовремено је и полигон за слетање и полетање авиона и мора бити чиста зона. Као резултат, једино су бочне стране биле расположиве за разматрање за постављање опреме.

Првобитна идеја била је да се КГХ јединице поставе са бочне стране, а да се канали пробију кроз зидове, од чега се одустало јер би канали били видљиви, ометали

би визуелни идентитет грађевине. Крајњим решењем јединице за удување ваздуха су инсталиране у унутрашњем простору, где су и канали који су тамо где могу бити визуелна/естетска сметња, кружног пресека и одговарајуће су офарбани да би били мање видљиви. Снабдевање свежим, припремљеним ваздухом врши се из три спољне АНУ јединице које користе гликол. Хладњак са ваздушним хлађењем смештен је споља и користи гликол као заштиту од мржњења. Измењивачи топлоте врућа вода/гликол, обезбеђују грејање за спољне АНУ јединице.

Грејање у хангару/изложбеном простору врши се инфрацрвеним грејачима. Са великим улазним вратима на хангару, грејање топлим ваздухом резултовало би стратификацијом ваздушних слојева/подизањем топлог ваздуха, високим трошковима грејања, и захтевало би велике јединице за брзо обезбеђивање стабилне температуре, што је посебан проблем зими приликом отварања врата на хангару. Ваздух се са минимумом буке дистрибуира кроз простор. Спољне јединице климатизују главни улаз, главни хангар и северну зону која служи за услуживање посетилаца (ресторан, кафе).

Остала подручја зграде користе врућу воду из гасних котлова. Радионице се греју са конвенционалним грејним јединицама.

### **3. Канадски ратни музеј (Canadian War Museum), Отава, Канада**

Извор: Canadian Museum of Civilization. <[www.civilization.ca/cwm](http://www.civilization.ca/cwm)>. Фотографије су преузете из наведеног извора



Музеј је основан 1880, а од маја 2005. налази се на новој локацији у Отави, некада индустријској зони која је страдала у пожару 1900. Његовим отварањем обележена је прослава 60 годишњице окончања II с.р, као и 125. годишњица постојања Музеја. Комплекс заузима површину од 7,5 ха, док зграда има површину од 40.860 м<sup>2</sup>. Током две године након отварања, са милион посетилаца, био је други најпосећенији музеј после Канадског музеја цивилизације (Canadian Museum of Civilization).

Пре почетка градње музеја очишћен је терен, склоњена је земља која је била контаминирана загађивачима индустријског порекла. Камен и шут су очишћени и употребљени су у градњи путева. Градња комплекса била је велики подухват: просечан угао нагиба зидова зграде је  $11^{\circ}$  (3 до  $33^{\circ}$ ), у зграду је уграђено 80.000 тона бетона и 3.750 тона челика; конструкција је грађена 180.000 сати, а укупно време изградње и комплетирања свих функција је 1.25 милиона сати; током извођења конструкције у исто време радило је највише 350-400 радника. Стална поставка заузима површину од 5.028  $m^2$ , а галерије за повремене и тематске изложбе 4.474  $m^2$ . Колекције музеја садрже око 500.000 предмета – возила, ручно и артиљеријско оружје, униформе, личне предмете војника, ратне цртеже, медаље итд.

Кров зграде прекривен је травњаком на површини од 10.620  $m^2$  (75 % површине) и највећи је те врсте у Канади. Овим је обезбеђено природно хлађење кровне површине и термална изолација, значајно смањивање ефекта загревања кроз кровну површину на унутрашњост зграде. Посебним системом управља се водом која се скупља на крову.

У згради је примењен BAS систем (из доступних извора нису познате карактеристике система). Систем хлађења, грејања и вентилације пројектован је тако да рециклира воду и енергију што је више могуће. Вода са оближње реке је извор воде за систем хлађења, отпадна вода из система хлађења се рециклира за потребе коришћења у тоалетима и свуда где се може користити као техничка вода. Велика уштеда енергије постиже се аутоматском контролом осветљења, примењене су и светиљке са ниском потрошњом електричне енергије.

Музеј је постигао већу енергетску ефикасност од многих пословних зграда, које немају тако специфичан захтев као што је очување колекција.

#### 4. Allen County Public Library, Форт Вејн (Fort Wayne), Индиана, САД

Извор: Allen County Public Library. <<http://www.acpl.lib.in.us>>;  
Gwathmey Siegel & Associates Architects. <<http://www.gwathmey-siegel.com>>;  
TRANE. <<http://www.trane.com/Commercial/CaseStudies>>.  
Фотографије су преузете из наведених извора.



Allen County Public Library (ACPL) је основана 1895. у граду Форт Вејну (Fort Wayne), држава Индијана, САД. Данас ова библиотека има главну зграду у центру града, 13 објеката у граду и околини, и засебни ИТ кориснички центар. Садржи колекције старих и ретких књига, центар је за проучавање генеалогije и центар где се реализује програм *Internet Archive* који старе и ретке књиге преко Интернета ставља у јавну употребу. Након затварања Музеја Абрахама Линколна у Форт Вејну колекције докумената, фотографија и књига предате су на чување овој библиотеци.

У 2004. години започео је пројекат реновирања главне зграде од 22.000 м<sup>2</sup> која је изграђена 1968 и проширење са нових 11.800 м<sup>2</sup> (пројектант: Gwathmey Siegel & Associates Architects). До тада су у појединачним зградама у употреби били различити системи контроле климатских услова, заштите од пожара, контроле приступа, безбедносни и други системи. Опсежним пројектом реновирања и проширења обухваћено је усавршавање, стандардизација и интеграција свих система и опреме.

Радови су завршени 2007. За потребе интеграције рада система у свим објектима, користи се централни систем управљања интеграције рада преко web сервиса - ES multiple buildings facilities management system – који пружа могућност надзора, контроле, управљања и истовременог рада система у било којој згради, са РС рачунара у било ком од објеката.

У главној згради се користе два нова серијска хладњака са системом складиштења леда. Применом хладњака са системом складиштења леда остварено је значајно смањење потрошње енергије, јер 90% јединица система ради само у ноћу.

Интеграцијом рада свих подсистема БАС систем врши:

- Одржавање стабилних климатских услова за колекције и повољних климатских услова за комфор посетилаца/читалаца и запослених;
- Надзор и контролу осветљења;
- Надзор и контролу опреме за заштиту од пожара у свим објектима;
- Спроводи инструкције за евакуацију у ванредним ситуацијама;
- Надзор и контролу приступа особљу;
- Надзор и контролу приступа страних лица;
- Надзор и контролу у реалном времену (CCTV);
- Надзор над потрошњом електричне енергије;
- Надзор, контролу и координацију рада лифтова у редовном режиму и у ванредним приликама;
- Надзор/контролу резервних извора напајања и извора напајања у ванредним приликама;
- Надзор/контролу пумпи и система за одвод отпадних вода.

## **5. Музеј модерне уметности у Kristinehamn-у (Kristinehamns konstmuseum), Шведска (Прилог В, пример 2)**