

PROSTOR

17 [2009]

1 [37]

ZNANSTVENI ČASOPIS ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM  
A SCHOLARLY JOURNAL OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

POSEBNI OTISAK / SEPARAT | OFFPRINT

ZNANSTVENI PRILOZI | SCIENTIFIC PAPERS

170-183 VESNA DUBOVEČAK

UMJETNA RASVJETA U PREZENTACIJI  
SPOMENIKA KULTURE

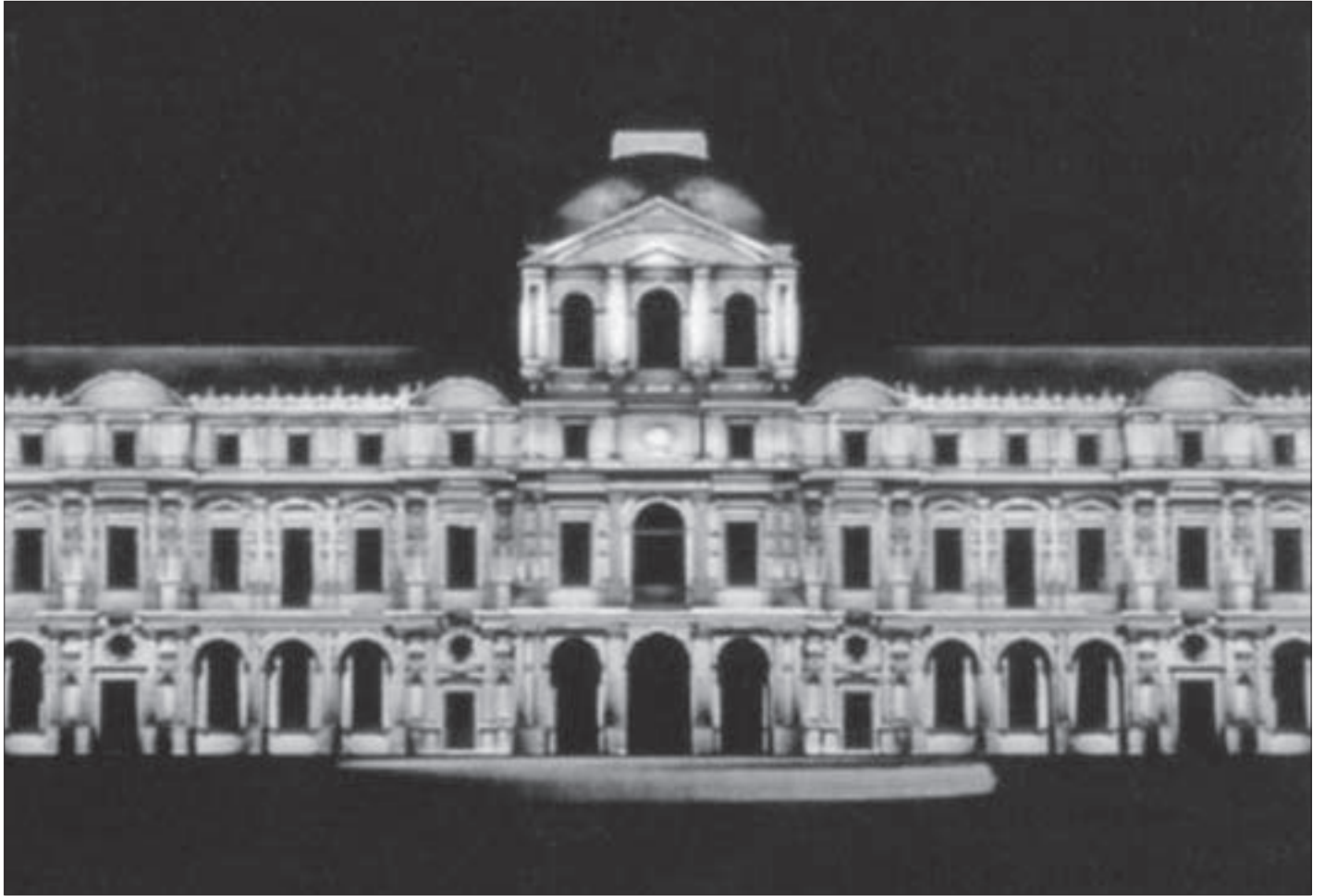
ARTIFICIAL LIGHTING IN THE PRESENTATION  
OF CULTURAL MONUMENTS

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANAK  
UDK 72.025.3:628.9"19/00"

SUBJECT REVIEW  
UDC 72.025.3:628.9"19/00"

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU, ARHITEKTONSKI FAKULTET  
UNIVERSITY OF ZAGREB, FACULTY OF ARCHITECTURE

ISSN 1330-0652  
CODEN PORREV  
UDK | UDC 71/72  
17 [2009] 1 [37]  
1-210  
1-6 [2009]



SL. 1. COUR CARÉE, LOUVRE, KOMPJUTORSKA SIMULACIJA MOGUČEG OSVJETLJENJA  
FIG. 1 COUR CARÉE, THE LOUVRE, COMPUTER SIMULATION SHOWING LIGHTING EFFECTS

## VESNA DUBOVEČAK

HRVATSKA RADIOTELEVIZIJA  
HR – 10000 ZAGREB, PRISAVLJE 3

PREGLEDNI ZNAJSTVENI ČLANAK

UDK 72.025.3:628.9"19/00"

TEHNIČKE ZNAJSTOSI / ARHITEKTURA I URBANIZAM

2.01.04 – POVIJEST I TEORIJA ARHITEKTURE  
I ZAŠTITA GRADITELJSKOG NASLIJEĐA

ČLANAK PRIMLJEN / PRIHVACEN: 26. 2. 2009. / 8. 6. 2009.

CROATIAN RADIOTELEVISION  
HR – 10000 ZAGREB, PRISAVLJE 3

SUBJECT REVIEW

UDC 72.025.3:628.9"19/00"

TECHNICAL SCIENCES / ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

2.01.04 – HISTORY AND THEORY OF ARCHITECTURE  
AND PRESERVATION OF THE BUILT HERITAGE

ARTICLE RECEIVED / ACCEPTED: 26. 2. 2009. / 8. 6. 2009.

# UMJETNA RASVJETA U PREZENTACIJI SPOMENIKA KULTURE

## ARTIFICIAL LIGHTING IN THE PRESENTATION OF CULTURAL MONUMENTS

OSVJETLJAVANJE SPOMENIKA KULTURE  
OSVJETLJAVANJE MUZEJA LOUVRE  
OSVJETLJAVANJE POMPEJA

MONUMENT LIGHTING  
LIGHTING OF THE LOUVRE  
LIGHTING OF POMPEII

Razvoj suvremene rasvjetne tehnologije, kao i uporaba kompjutera pri planiranju osvjetljenja, doveo je do danas uobičajenog osvjetljavanja objekata rasvjetnim sustavima s većim brojem svjetlosnih izvora malog intenziteta svjetla i njihovim daljinskim upravljanjem (promjena intenziteta i boje svjetla te uključivanje svjetla u točno određenim vremenskim razmacima). To za posljedicu ima sve više dobrih svjetlosnih rješenja spomenika kulture (Louvre, Pompeji).

The development of lighting technology, as well as the use of computers for planning lighting led today to the customary practice of lighting buildings with remote controlled lighting systems containing numerous small intensity light sources (enabling the change of intensity and colour of light and adjustment of the light sequence). As a result, a growing number of cultural monuments show good lighting designs (the Louvre, Pompeii).

## UVOD

### INTRODUCTION

Ovaj članak nastao je kao rezultat prethodnih istraživanja za magistarski rad obranjen u ozujku 2007. godine na Filozofskom fakultetu u Zagrebu, na odsjeku Povijesti umjetnosti (zaštita umjetničke baštine) pod nazivom „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih jezgri”.<sup>1</sup> U radu su analizirana suvremena europska kretanja u osvjetljavanju spomenika kulture, ali i cijelih gradova, kao i povijesni pregled razvoja rasvjetne instalacije i nove zakonske regulative većine europskih zemalja vezane za osvjetljavanje, a koje se odnose na svjetlosno zagađenje okoline.

U ovome su članku prikazana dva primjera (arheološko područje Pompeji i muzej Louvre) dobro izvedene rasvjetne instalacije na zaštićenim spomenicima kulturne baštine, kao i osvrt na trenutno stanje u Hrvatskoj glede osvjetljavanja zaštićenih objekata. Prikazana su i razmišljanja sudionika jednoga od rijetkih savjetovanja o osvjetljavanju spomenika kulture održanog davne 1973. godine u gradu Hvaru. Gotovo sve što je rečeno na tom savjetovanju o pristupu i realizaciji osvjetljenja spomenika kulture vrijedi i danas.

Iako je početkom 20. stoljeća većina gradova sve više upotrebljavala električnu rasvjetu te imala osvijetljene ulice, nije se previše pozornosti posvećivalo osvjetljavanju pojedinačnih zgrada. U većini slučajeva zgrade su bile samo djelomično osvijetljene uličnim svjetiljkama. O osvjetljenju već izgrađenih objekata

nije se vodilo računa. Prvi pomaci na tom području nastaju tek nakon Drugoga svjetskog rata, ali vrlo sporo. Ipak, uvođenjem električnih rasvjetnih sustava počinje se sve više voditi briga o osvjetljavanju već postojećih objekata. Tek s razvojem turizma u pojedinim zemljama dolazi do sve većeg broja osvijetljenih javnih zgrada i spomenika kulture. Pritom se moralo paziti da osvjetljenje zaštićenih objekata bude dobro odabrano i projektirano, a veoma dobro i potpuno izvedeno. Danas u svijetu ima sve više dobrih svjetlosnih rješenja spomenika kulture, ali i cijelih gradova (Lyon). U Hrvatskoj se o osvjetljenju spomenika kulture tek u posljednjih nekoliko godina vide neki pomaci naboje, ali, na žalost, više ima primjera loše izvedenih osvjetljenja nekih od najvrjednijih spomenika naše kulturne baštine negoli onih dobro izvedenih.

U svijetu se prvi pokušaji cjelovito osvijetljenih pojedinačnih objekata javljaju već u drugoj polovici 19. st., ali ne u gradskim četvrtima, nego se radi o objektima sagrađenim na gospodarstvenim izložbama (u većini se slučajeva i pretjerivalo s osvjetljenjem). Tako je, na primjer, Eiffelov toranj sagrađen za Svjetsku izložbu 1889. godine (Pariz, Francuska) bio osvijetljen plinskom rasvjetom,<sup>2</sup> dok su objekti na Stogodišnjoj izložbi 1897. godine (the Tennessee Centennial Exposition, Nashville, SAD) već osvijetljeni električnom rasvjetom.<sup>3</sup>

Ovakav prikaz objekata na svjetskim izložbama utjecao je na većinu arhitekata s početka 20. stoljeća pa su oni već pri samom

<sup>1</sup> Autorica: Vesna Dubovecak, mentor: prof. dr. Ivo Maroević

<sup>2</sup> Za Svjetsku izložbu 1889. g. Eiffelov toranj osvjetljava 10.000 plinskih uličnih svjetiljki (toranj i platformu), a s vrha tornja dva su projektora osvjetljavala ostale pariške spomenike. Za Svjetsku izložbu 1900. g. instaliran je prvi rasvjetni sustav s električnom rasvjetom. G. 1925. André Citroën postavlja svjetleću reklamu sastavljenu od 250.000 obojenih žarulja. Za Međunarodnu izložbu umjetnosti i tehnike 1937. g. André Granet na rešetku tornja dodaje obojenu rasvjetu. Tek nakon Drugoga svjetskog rata, 1958. g., postavljena je rasvjeta u podnožje Eiffelova tornja, na plato Champ de Mars, pa je toranj osvijetljen odozdo. Francuski dizajner rasvjete Pierre Bideau 1985. g. osmislio je novi rasvjetni sustav, a rasvjeta je prvi put zasjala u novogodišnjoj noći kao završna faza obnove Eiffelova tornja. Svjetlost zlatne boje davalo je 350 svjetiljaka s visokotlačnim natrijevim žaruljama (zutonarančaste boje svjetla) koje su bile postavljene unutar tornja. Novi rasvjetni sustav ponovno je instaliran 2000. g. za doček Nove godine. Svečana rasvjeta sastojala se od 20.000 žarulja s usmjerenim svjetlom, a na vrh tornja postavljen je projektor. Vec 2001. g. postavljene su nove žarulje koje su se palile i gasile u kratkim vremenskim intervalima (bljeskale), a na postojeće reflektore montirani su plavi filtri pa je toranj zasjaao u plavoj boji. U ljeto te iste godine bljeskajući je rasvjetni sustav maknut da bi još jednom, vec 2003. g., bio ponovno postavljen na toranj. Rasvjeta je bljeskala svakih pet minuta, od sumraka do 2 sata u noći ljeti (odnosno do 1 sat u noći zimi). Od 2004. g. postalo je uobicajeno mijenjati boju rasvjete tornja prilikom održavanja različitih događaja u Parizu ili Francuskoj. U tom je razdoblju toranj bio osvijetljen, između ostalog, crvenom (proslava kineske Nove godine

projektiranju planirali vanjsko i unutrašnje osvjetljenje svojih zgrada. Međutim, o osvjetljenju već sagrađenih objekata nije se vodilo računa. Tek nakon Drugoga svjetskog rata počinju se osvjetljivati i pročelja važnijih zgrada unutar gradskih središta.

## OSVJETLJAVANJE SPOMENIKA KULTURE

### LIGHTING OF CULTURAL MONUMENTS

Od samih početaka osvjetljavanja objekata električnom rasvjetom dizajneri svjetla bave se problemom kako što bolje osvjetliti određeni objekt postojećim rasvjetnim tijelima te istovremeno ne narušiti vizualan statički integritet dotičnog objekta, a da pritom ipak pruže maksimalan estetski doživljaj. Zbog toga su vrlo često surađivali i s drugim strukama vezanim za rasvjetu i osvjetljavanje, a posebice sa 'svjetlotehničarima' i inženjerima elektrotehnike. Organizirana su i savjetovanja na kojima se raspravljalo o planiranju i izvedbi rasvjete, ali i o utjecaju dobro ili loše izvedene rasvjete na okolinu osvjetljavanog objekta, kao i na utjecaj svjetla na ljude i njihovo ponašanje. Raspravljano je i o tome u kojoj mjeri dobro osvjetljeni pojedinačni objekti ili cijeli gradovi utječu na privredni razvoj nekog područja, a prije svega to se odnosi na razvoj turizma. Bez obzira na sva savjetovanja, tijekom proteklih sto godina, koliko se intenzivno osvjetljavaju pročelja zgrada, ima vrlo malo uspješnih primjera dobrog osvjetljenja. Tek u posljednjih 15-ak godina, s napretkom proizvodnje rasvjetnih tijela i pra-

2004.), zelenom (Svjetski ragbi kup 2007.) i plavom (od lipnja do prosinca 2008. g. za predsjedništva Francuske Europskom unijom) bojom svjetla. [<http://www.tour-eiffel.fr/teiffel/fr/documentation/dossiers/page/grandmomentlmineux.html> (17.12.2008.); <http://www.tour-eiffel.fr/teiffel/fr/documentation/dossiers/page/illuminations.html> (5.2.2009.)]

3 <http://www.nashville.gov/Parthenon/pdfs/2008/1897TnCentennialsoons.pdf> (10.1.2009.)

4 Radi smanjenja količine svjetla, pogotovo u velikim gradovima, odnosno zaštite ljudi, biljnog i životinjskog svijeta od prevelike uporabe umjetnog svjetla, veliki broj zemalja ima u pripremi zakone o dopuštenoj količini svjetla u gradovima, kao i obveznoj uporabi tzv. ekološke rasvjete, a u nekim su zemljama zakoni doneseni i već se primjenjuju (Italija: regije Veneto 1997., Valle d'Aosta 1998., Piemonte, Lazio, Basilicata, Lombardia i Toscana 2000., Marche i Campania 2002., Emilia Romagna 2003.; Češka kao prva zemlja u svijetu u kojoj se zakon primjenjuje od 1. lipnja 2002. g.). [<http://www.lightpollution.it/cinzano/en/page95en.html> (5.2.2009.); [http://www.space.com/spacewatch/skies\\_czech\\_020318.html](http://www.space.com/spacewatch/skies_czech_020318.html) (5.2.2009.)]

5 Sredinom 1999. g. Hrvatskoj elektroprivredi (HEP-u) odobrena su sredstva za pokretanje i razvoj projekata učinkovitosti električne i toplinske energije kod krajnjih korisnika te osnivanje društva HEP ESCO d.o.o. (Energy Service Company). G. 2003. uspostavljena je HEP ESCO kompanija. [\*\*\* 2002: 6; <http://kenny2.globalnet.hr/klima.mzopu.hr/default.aspx?id=28> (5.2.2009.); <http://www.hepesco.hr/escos/onama/default.aspx> (2.10.2008.)]



SL 2. LOUVRE NEPTUNE LUMINAIRE IP64  
FIG. 2 LOUVRE NEPTUNE LUMINAIRE IP64

tecih instalacija, sve je više dobro osvjetljenih pojedinačnih objekata, kao i gradskih cjelina ili cijelih gradova (u manjem broju). Rasvjetna su tijela sve manjih dimenzija i bolje kvalitete svjetla. Međutim, i u prošlom stoljeću vodilo se računa o planiranju osvjetljenja gradova, ali su sredstva kojima se to trebalo izvesti bila neprimjerena. Osim osvjetljavanja pojedinačnih spomenika, dizajneri rasvjete u 20. stoljeću bavili su se i sustavnim planiranjem osvjetljavanja cijelih gradova, posebice potkraj stoljeća, kada se javila potreba zaštite okoliša od zagađenja svjetlom. Prekomjerno osvjetljenje urbanih područja većine razvijenih zemalja postalo je velik problem u posljednjih 20-ak godina pa je većina zemalja donijela zakone o zaštiti okoline od svjetlosnog zagađenja. S time u vezi pristupilo se zamjeni zastarjele rasvjetne instalacije novom, tzv. ekološkom rasvjetom.<sup>4</sup>

I u Hrvatskoj je po sili zakona do 2005. godine (prema odluci Europske unije) 30% rasvjetnih tijela moralo biti zamijenjeno ekološkom rasvjetom.<sup>5</sup> Osim toga, Hrvatska je u ožujku 2007. godine donijela zakon o svjetlosnom

SL 3. OSVJETLJENJE LOUVREA – COUR CARREÉ  
FIG. 3 LIGHTING OF THE LOUVRE – COUR CARREÉ





SL. 4. OSVJETLJENJE LOUVREA – COUR CARREÉ  
FIG. 4 LIGHTING OF THE LOUVRE – COUR CARREÉ

SL. 5. OSVJETLJENJE LOUVREA – DETALJ  
FIG. 5 LIGHTING OF THE LOUVRE – DETAIL

SL. 6. OSVJETLJENJE LOUVREA – DETALJ  
FIG. 6 LIGHTING OF THE LOUVRE – DETAIL



oneišćenju kao Čl. 31 (Zastita od svjetlosnog oneišćenja) Zakona o zaštiti okoliša.<sup>6</sup>

Kao i u većini zemalja Europe, tako se i u Hrvatskoj sustavnim osvjetljavanjem gradova, ali i spomenika kulture, bavi još od prošlog stoljeća državna elektroprivreda (danas Hrvatska elektroprivreda – HEP). Na žalost, vrlo je rijetko bilo izvedeno ono što je planirano, najčešće zbog nedostatka financijskih sredstava. Jedan od rijetkih primjera u potpunosti izvedenog planiranog osvjetljenja cijeloga grada u 20. stoljeću u Hrvatskoj bio je grad Hvar, kojega je osvjetljenje 70-ih godina prošlog stoljeća bilo primjer ostalima. Osvjetljavanje je projektirala i izvela državna elektroprivreda u suradnji s lokalnom zajednicom.<sup>7</sup>

Već pedesetih godina 20. stoljeća nagli uzlet turizma u priobalnim gradovima Hrvatske doveo je do potrebe sve većeg korištenja svih raspoloživih resursa pojedinog područja, pa tako i spomenika kulture, koji postaju važan čimbenik u privlačenju turista. Sve je više zaštićenih objekata bilo stihijski osvjetljeno te se javila i potreba za njihovom zaštitom. Također, sve je više bilo onih koji su gledali samo profitabilnu stranu, ali ne i potrebu za očuvanjem spomeničkog blaga. Istovremeno, konzervatorske službe uputile su velike kritike onima koji su izvodili rasvjetne instalacije.

Zbog svega je toga od 17. do 19. svibnja 1973. godine u gradu Hvaru održano jedno od prvih sveobuhvatnih savjetovanja na temu „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih delova” pod pokroviteljstvom „Jugoslavenskog komiteta za osvjetljenje”, koji je bio u sastavu „Stalne konferencije gradova Jugoslavije”.<sup>8</sup> Iako je i prije bilo savjetovanja na temu osvjetljavanja objekata spomenika kulture, na ovome se savjetovanju željelo okupiti stručnjake različitih zanimanja koji će razmotriti pojedine aspekte osvjetljavanja spomenika kulture i istaknuti potrebu za raz-

mjenom iskustava u primjeni svjetlosne tehnike na prezentaciju spomenika. Na savjetovanju su sudjelovali arhitekti, urbanisti, povjesničari umjetnosti, turistički djelatnici, ekonomisti i inženjeri elektrotehnike. Svaki sudionik savjetovanja dao je svoje viđenje osvjetljavanja spomenika kulture iz svoje perspektive. U referatima su navedene prednosti i mane osvjetljavanja spomenika, kao i primjeri dobro i loše osvjetljenih spomenika kulture. U uvodnom izlaganju dr. Niko Duboković-Nadalini iz Hvara istaknuo je važnost rasvjete za oživljavanje i vrjednovanje spomenika kulture.<sup>9</sup> U drugom uvodnom izlaganju Jovan Sekulić iz Beograda naglasio je da noćno osvjetljenje produžuje život spomenicima kulture, daje više mogućnosti službi zaštite spomenika kulture i ima utjecaj na razvoj turizma.<sup>10</sup> Arhitekt Mladen Fučić iz Za-

<sup>6</sup> Zakon o zaštiti okoliša (Hrvatski sabor donio ga je na sjednici 3. listopada 2007.), Čl. 31. / Zaštita od svjetlosnog oneišćenja: (1) Svjetlosno oneišćenje je promjena razine prirodne svjetlosti u noćnim uvjetima uzrokovana unošenjem svjetlosti proizvedene ljudskim djelovanjem; (2) Zaštita od svjetlosnog oneišćenja obuhvaća mjere zaštite od nepotrebnih, nekorisnih ili štetnih emisija svjetlosti u prostor u zoni i izvan zone koju je potrebno osvijetliti te mjere zaštite noćnog neba od prekomjernog osvjetljenja; (3) Zaštita od svjetlosnog oneišćenja određuje se na temelju zdravstvenih, bioloških, ekonomskih, kulturoloških, pravnih, sigurnosnih, astronomskih i drugih standarda. [<http://www.nn.hr/clanci/sluzbeno/2007/3226.htm>; 2.10.2008.]

<sup>7</sup> USAJ, 2000.b: 26-29; USAJ, 2000.c: 26-30

<sup>8</sup> USAJ, 2000.b: 27

<sup>9</sup> Naveo je primjer Hvara i osvjetljavanje njegovih spomenika, kojega je svrha bila ocaravanje turista i domaćeg stanovništva, za što je bilo potrebno kvalitetno osvjetljenje koje omogućava održanje kulturnog fonda [DUBOKOVIĆ-NADALINI, 1973: 1-7].

<sup>10</sup> SEKULIĆ, 1973: 11-14

<sup>11</sup> Posebno se osvrnuo na probleme odnosa svjetla i sjene kod primjene umjetne rasvjete (novi odnos nosivih i nošenih dijelova objekta). Osvrnuo se i na fenomen umjetne rasvjete, tzv. 'tvrdi pozitiv' (fotografski termin), koji nastaje pri osvjetljavanju brida iz velike blizine (kratka, čvrsto omeđena sjena, bez polusjena, refleksa i magličastog svjetla), kao i na pojave fenomena plastične deformacije, levitacije (piramide u Teotihuacanu u Meksiku) i gubitka dubine [FUČIĆ, 1973: 25-28].

<sup>12</sup> Osvjetljavanje okoline pri osvjetljavanju spomenika kulture rijetko se primjenjuje, a ono još rjeđe uspijeva (spomenici na nepristupačnim vrhovima brda ili stjenovitim padinama). Po njezinu mišljenju, jedno od rijetko dobro izvedenih osvjetljavanja spomenika i njegove okoline jest osvjetljenje Akropole u Ateni. Kod većine neuspjelih osvjetljavanja dobije se učinak levitacije. Osim padina brda, neposredna su okolina spomenika vrlo često vrtovi, polja i sume, koji se također osvjetljavaju, no pri tomu treba paziti na kolorirane izvore svjetla, odnos svjetla i sjene, nijanse boja i intenziteta svjetlosnih izvora. Jedan od najatraktivnijih dijelova okoline koji se često osvjetljava jest vodena površina (fontane, vodokoci, jezera i drugo), a daju nevjerojatne mogućnosti osvjetljavanja. Izvanredan primjer dobrog osvjetljenja takvog prostora jest dvorac Chantilly ili palaca Fontainebleau [KANICKI, 1973: 33-39].

<sup>13</sup> U svome izlaganju obratio je pozornost i na svjetlosne efekte izvora umjetnog svjetla (spektralni sastav svjetlosti, svjetlosna jačina i iluminacija) te na imitiranja svjetlosnih efekata, ostvarenih nekadašnjim jednostavnijim



izvorima umjetnog svjetla, suvremenim i savršениim izvorima (pružaju mnogo veće mogućnosti). Osvrnuo se i na dva stajališta prema osvjetljavanju zaštićenih objekata; prvi da osvjetljenje izvora umjetnog svjetla ne smije narušiti autentičnost izgleda zaštićenih objekata i cjelokupnog ambijenta u kojem se oni nalaze te drugi da osvjetljeni objekt u noćnim satima ima izgled identičan svome izgledu pod prirodnim, dnevnim svjetlom (osvjetljenje nikad nije konstanta, već je promjenljivo i ovisi o podneblju, meteorološkim prilikama, godišnjem dobu i dobu dana). Stalnost u režimu osvjetljenja moguće je postići jedino i isključivo korištenjem umjetnog svjetla (primjenom električne energije), a to je i jedna od glavnih prednosti primjene umjetnog osvjetljenja u prezentaciji zaštićenih spomenika kulture. Osim toga, inženjer Paligorić u svome referatu pozabavio se i unutrašnjim osvjetljenjem zaštićenih objekata, kao i primjenom replika starih oblika svjetiljki i njihovom postavom unutar zaštićenog objekta. Obratio je pozornost i na probleme osvjetljavanja vrijednih gradskih cjelina, kao i pojedinačnih objekata unutar cjeline te njihova vrjednovanja putem umjetne rasvjete. Također se bavio statičkim i dinamičkim osvjetljavanjem zaštićenih objekata i njihove neposredne okoline. Poseban osvrt dao je na priredbe „Zvuk i svjetlo”, kao na prezentaciju detalja iz prošlosti zaštićenog spomenika, a ne prezentaciju njega samog. Ukazao je i na mogućnost gubljenja osjećaja mjere u primjeni umjetnog svjetla pri osvjetljavanju objekata kulturnog naslijeđa i opasnost da osvjetljavanje postane samo sebi cilj [PALIGORIĆ, 1973: 43-50].

14 MILUŠIĆ, 1973: 53-57

15 Postavlja opreku između dva načina osvjetljavanja zaštićenih objekata. Ili se radi o ambijentalnom osvjetljenju koje suvremenim svjetlosnim izvorima pokušava rekonstruirati autentično osvjetljenje prostora kakvo je bilo u doba njegove izgradnje, ili se radi o potpuno suvremenom postupku svjetlosne prezentacije koji omogućava najbolje uočavanje svih vrijednosti zaštićenog objekta [PETROVIĆ, 1973: 67-70].

16 Savjetuje postavljanje svjetlećih natpisa u unutrašnjost prostora (izloge), gdje su dovoljno vidljivi klijentima, a najmanje narušavaju vanjski izgled zgrade u starim gradskim ambijentima [VUCENOVIĆ, 1973: 81-84].

17 MURGAŠKI, 1973: 89-97

18 Problemi koji se javljaju pri planiranju rasvjete gotovo su svagdje isti. Obično su vezani za kvalitetu materijala, održavanje instalacija te odnos prema gotovim rasvjetnim instalacijama i drugo. Uvijek postoji želja da rasvjetne instalacije moraju sa svojom okolinom činiti skladnu ambijentalnu cjelinu. Naglasava da je svaka rasvjetna instalacija posebnih ambijentata ne samo specifična po svom izgledu ili rešenju, nego i po problematici [USAJ, 1973: 101-106].

greba u svome se izlaganju osvrnuo na pogreške koje se javljaju pri osvjetljavanju građevina,<sup>14</sup> a arhitektica Smilja Kanički bavila se osvjetljavanjem okoline pri osvjetljavanju nekog spomenika kulture.<sup>15</sup> Inženjer Rista Paligorić iz Beograda osvrnuo se na samu primjenu rasvjete i istaknuo dvije važne činjenice koje treba uzeti u obzir prije i prilikom svakog osvjetljavanja spomenika – da je današnji čovjek naviknut na umjetno svjetlo (kvalitativno i kvantitativno bitno razlikuje od umjetne rasvjete iz doba nastajanja samog objekta) i da je zaštićeni objekt stvaran u doba kada nisu bili u primjeni današnji izvori umjetne rasvjete.<sup>16</sup> Ekonomski aspekt osvjetljavanja spomenika kulture umjetnim svjetlom u svome izlaganju dao je ekonomist Nikola Milušić iz Mostara. Smatra da je osvjetljavanje spomenika kulture rentabilna investicija, posebno u područjima razvijene turističke privrede.<sup>17</sup> Arhitekt Zoran Petrović u svome izlaganju bavio se unutrašnjim osvjetljenjem zaštićenih objekata,<sup>18</sup> a arhitekt Svetislav Vučenović više se pozabavio svjetlećim natpisima u starim gradskim jezgrama.<sup>16</sup> Inženjer Dušan Murgaski iz Beograda u svome je izlaganju obratio pozornost na svojstva izvora svjetla i kriterije prilikom izbora za osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova.<sup>17</sup> Inženjer Josip Ušaj iz Zagreba osvrnuo se u svom izlaganju na probleme izvođenja i održavanja instalacija, s kojima se susreo pri osvjetljavanju grada Hvara.<sup>18</sup>

Na žalost, ni nakon ovoga savjetovanja nije bilo većih pomaka u načinu osvjetljavanja spomenika kulture, a u većini slučajeva razlog su bile financije (bez velikih financijskih ulaganja, na žalost, nema ni dobrog osvjetljenja spomenika kulture ili starih gradskih jezgri). Većinu osvjetljenja spomenika kulture financirala je i izvela državna elektroprivreda, tvrtka za proizvodnju i distribuciju električne energije (danas HEP), koje su se stručnjaci u

SL. 7. PALAČA SPONZA, DUBROVNIK – OSVJETLJENJE PREMA PROJEKTU TVRKE AGABEKOV

FIG. 7 SPONZA PALACE, DUBROVNIK – LIGHTING DESIGN BY AGABEKOV COMPANY

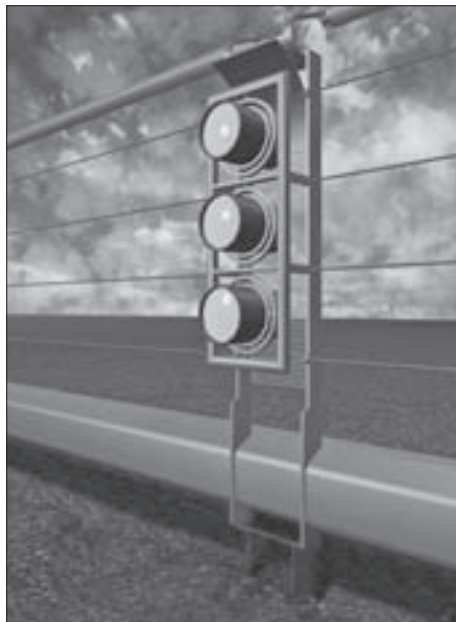
SL. 8. PALAČA SPONZA, DUBROVNIK – OSVJETLJENJE 2005.

FIG. 8 PALACE SPONZA, DUBROVNIK – 2005 LIGHTING

SL. 9. GLAVNI PORTAL KATEDRALE, ZAGREB (TVRKA AGABEKOV)

FIG. 9 MAIN CATHEDRAL PORTAL, ZAGREB (AGABEKOV COMPANY)





SL. 10. PREDVIĐENA RASVJETNA INSTALACIJA ZA POMPEJE  
FIG. 10 ENVISAGED LIGHTING INSTALLATION IN POMPEII

SL. 11. NOSIVA KONSTRUKCIJA ZA PREDVIĐENU RASVJETU  
U POMPEJIMA

FIG. 11 STRUCTURE HOLDING THE ENVISAGED LIGHTING  
FIXTURES IN POMPEII



većini slučajeva više bavili tehničkim pitanjima osvjetljenja negoli ostalim problemima koji se javljaju pri osvjetljavanju spomenika kulture. Ipak, savjetovanje je imalo odjeka među stručnjacima koji su se bavili zaštitom spomenika kulture, kao i među drugim strukama koje su sudjelovale u planiranju i izvedbi osvjetljenja pojedinih spomenika kulture.

Tako je u časopisu „Čovjek i prostor” dala osvrt na to savjetovanje i Sena Sekulić-Gvozdanić s posebnim naglaskom na pojedina izlaganja. Smatrala je to izrazito pozitivnim napretkom u razmišljanju o osvjetljavanju spomenika kulture, pogotovo što su se na savjetovanju bavili problemima svih elemenata i funkcija koje javno i dekorativno osvjetljenje u gradu mora imati, kao i svim tehničkim i ekonomskim uvjetima. Po njezinu mišljenju, iako je elektrotehničar realizator (ali i kreator rasvjete), inicijativu za osvjetljavanje daju sve struke – od ekonomista, arhitekta, konzervatora, povjesničara umjetnosti, arheologa pa sve do kritičara. Navela je i mišljenje arhitekta Miroslava Begovića, po kojem uspješan stručnjak za osvjetljavanje spomenika kulture mora imati razvijen smisao za proporcije, treba poznavati optička svojstva svakoga svjetlosnog izvora i postupke scenske rasvjete, te mora biti svjestan da prirodne boje jedine ne zamaraju poslije duljeg promatranja. Osim toga, smatra da intervencija suvremenom rasvjetom stvara velike mogućnosti, ali i opasnost od efekata koji mogu biti zanimljivi samo prosječnom turistu. Također smatra da iluminacija povijesnih objekata suvremenim izvorima svjetlosti donosi stanovite promjene u noćnom izgledu jer u doba njihova nastanka tih suvremenih izvora svjetla nije bilo.<sup>19</sup>

Na žalost, nikad više nije održano nijedno savjetovanje na ovu temu s tolikim brojem stručnjaka sa svih područja vezanih za osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih jezgri. Pojedinačni primjeri dobrog osvjetljenja spomenika kulture u Hrvatskoj bili su toliko rijetki da su se izgubili u masi loše osvijetljenih objekata. Istovremeno su se u svijetu događale promjene – kako u proizvodnji rasvjetnih tijela i rasvjetne instalacije, tako i u projektiranju i izvedbi rasvjete, a sve kao posljedica novih mogućnosti rasvjetnih tijela. Dimenzije rasvjetnih tijela smanjile su se, a povećala im se snaga. To je pak omogućilo dizajnerima svjetla neograničene mogućnosti u projektiranju pa su mnogi dizajneri svjetla, u suradnji s proizvođačima rasvjetne opreme, pribjegli novom pristupu u osvjetljavanju spomenika kulture. Taj se pristup očituje u tome da se za svaki pojedinačni spomenik projektira i proizvede rasvjetna oprema prilagođena samo dotičnom objektu. Ovakav pristup osvjetljavanju spomenika kulture pokazao se najboljim, što je vidljivo u nizu primjera svjetski poznatih povijesnih mjesta.

Ipak, neke opće odredbe pri osvjetljavanju povijesnih objekata i spomenika kulture zadržane su kod svih proizvođača rasvjetne opreme, pa se tako predlažu neke vrste osvjetljenja za određene dijelove objekta, kao i za njihovu okolinu. Uobičajeno je postalo da se te opće odredbe, koje većina proizvođača rasvjetne opreme nudi u svojim katalozima, predlažu kao najbolja rješenja, no koja dizajneri svjetla mogu, ali i ne moraju primijeniti u svome radu. Neka od predloženih rješenja i nisu najbolja kada se radi o zaštićenim objektima, ali se ipak primjenjuju. Tako, na primjer, jedno je od najčešćih načina osvjetljavanja zaštićenih objekata odozdo, iz podnožja objekta, a to u većini slučajeva nije dobro rješenje za osvjetljavanje objekata. Primjeri načina postave rasvjete za osvjetljavanje objekata nalaze se u katalozima gotovo svih proizvođača rasvjetne opreme. To pak nije sprječavalo dizajnere svjetla da pri projektiranju i izvedbi osvjetljenja ne odstupe od

19 SEKULIĆ-GVOZDANOVIC, 1973: 16-17

20 Tvrtka ERCO za osvjetljavanje pročelja zgrada iz razdoblja klasicizma zbog nekih njihovih zajedničkih obilježja (stupovi, trijem, friz i podjela fasade na tri dijela, tj. na glavni ulaz i dva pokrajna krila), kao i zbog učestalih pogresaka pri osvjetljavanju takvih zgrada (okupane velikom količinom svjetla odozdo, zbog čega se javljaju sjene u području friza), predlaže tri osnovne vrste osvjetljenja: (1) osvjetljenjem izdvojiti siluete stupova nasuprot osvjetljenom trijemu postavljanjem rasvjetnih tijela u strop trijema, odmah iza stupova, tako da osvjetljavaju površinu stupa odozgo prema dolje; (2) osvijetliti svaki stup pojedinačno odozdo prema gore uskim snopom svjetla, posebno osvijetliti timpan postavljanjem rasvjetnih tijela u njegovu podnožju, na samoj fasadi – na taj je način pogled usmjeren na središnji dio zgrade; (3) svjetlom istaknuti područje friza postavljanjem rasvjetnih tijela na pročelje. [http://www.erco.com/en\_index.htm?http://www.erco.com/guide\_v2/guide\_2/outdoor\_lig\_92/historical\_1722/en/en\_



uobičajenih pravila. Ipak, ove su odredbe samo općenite i nisu obvezatne za sve dizajnere svjetla, nego je njima prepuštena odluka koje će od ovih načina osvjetljenja koristiti i u kojoj mjeri. Zbog toga se i javlja više varijanti jednog te istog načina osvjetljenja. Svaki dizajner svjetla, dužan je prije projektiranja rasvjete dobro proučiti objekt koji se osvjetljava, posebice karakteristike materijala od kojih je sagrađen, ali i njegova druga svojstva (karakteristična samo za taj dotični objekt), kako ne bi došlo do najčešće pogreške pri osvjetljavanju – vizualnog efekta lebdenja, a osobito da se pri izvedbi rasvjete ne prouzrokuju fizička oštećenja objekta. Zbog toga danas većina proizvođača kod preporuke rasvjetnih tijela za pojedine vrste objekata navodi i moguće načine primjene tih rasvjetnih tijela na različitim vrstama objekata, kao i prednosti odabira tih načina osvjetljenja prema vrsti objekta.<sup>20</sup>

Ipak, jedna od rijetkih tvrtki koja je postavljajući rasvjetna tijela na pročelju uspjela dobiti kvalitetno osvjetljenje, barem na jednoj građevini, jest tvrtka „Agabekov“ (*Agabekov SA Lighting Company*) koja je takav način osvjetljenja povijesnih građevina primijenila među prvima. Osvjetljenje muzeja Louvrea (*Cour Carrée*) u Parizu – za koji je tvrtka „Agabekov“ u suradnji s francuskom elektroprivredom (EDF) 1993. godine projektirala i proizvela niz rasvjetnih tijela različitih dimenzija, kao i prateću instalaciju – proglašeno je najboljim osvjetljenjem jednog zaštićenog objekta u to doba.<sup>21</sup>

Pročelje muzeja Louvre, načinjeno od mnogo skulptura, bilo je nepogodno za klasično osvjetljavanje umjetnom rasvjetom, tj. pomoću malog broja reflektora velikih dimenzija i snage postavljenih u podnožje objekta, a koji bi zgradu osvjetljavali odozdo te bi tako davali velike sjene. Prvi problem koji je trebalo riješiti bio je kako skulpture na fasadi, predviđene za gledanje po danjem svjetlu, osvijetliti umjetnom rasvjetom, a da takva rasvjeta ne dolazi odozdo i ne stvara groteskne sjene.

historical\_situat\_1.htm (22.10.2008.]). U novije doba sve je uobičajenije postavljanje rasvjetnih tijela na pročelje objekta kako bi se što bolje istaknuli detalji, a da se pritom izbjegne nepotrebno osvjetljavanje okoline ili cijele fasade. Obično se radi o rasvjetnim tijelima postavljenim u plastične letvice koje se pričvršćuju vijcima za fasadu. Svaki proizvođač ima nekoliko varijanti ovih rasvjetnih tijela. Tako i tvrtka „Guzzini“ osim rasvjetnih tijela preporučuje i najbolja mjesta za njihovu postavu na pročelju, kako bi se dobili najbolji svjetlosni efekti pomoću te vrste rasvjete. [\*\*\* 2002.a]

21 <http://www.agabekov.com/company.php> (22.2.2008.)

22 TURNER, 1998: 59-63; PHILLIPS, 1997: 175-177

23 <http://www.agabekov.com/products.php> (22.2.2008.)

24 TURNER, 1998: 59-63; PHILLIPS, 1997: 175-177



Kako bi se našlo što bolje rješenje osvjetljenja umjetnim izvorima svjetla, napravljena je trodimenzionalna kompjutorska simulacija koja je omogućila uvid u mogući izgled budućeg osvjetljenja Louvrea (Sl. 1.).<sup>22</sup> Model je dao ispravne boje i reflektirajuće površine. Virtualni svjetlosni izvori, modelirani i postavljeni na predviđena mjesta, dali su dojam budućih svjetlosnih efekata. U programu je napravljeno nekoliko varijanti osvjetljenja detalja, kao i cjelokupnog osvjetljenja objekta. Kompjutorskom analizom predložen je veći broj svjetlosnih izvora malog intenziteta svjetla, opremljenih traženim efektima, a manji broj svjetlosnih izvora jakog intenziteta svjetla.

Većinu takvih svjetiljki bilo je moguće postaviti duž gornjeg dijela balustrade, a predviđen je i odgovarajući kut pod kojim će biti osvijetljene skulpture i bareljevi (pod uvjetom da su postojani i uvjerljivi svjetlosni efekti na osnovnom pravcu). Zbog toga su dizajnirani posebni reflektori (Sl. 2.), u kojima se nalazila xenon žarulja male voltaze.<sup>23</sup>

Rezultat nije bio imitacija dnevnog osvjetljenja, nego je dobiven originalan svjetlosni model – kao sjećanje na tople boje baklji i svjetlost lanterna (u kojima je gorjela svijeća), ali bez imitacije tih elemenata. Kod osvjetljavanja pazilo se na cjelokupan izgled objekta (Sl. 3. i 4.), kao i na svaki detalj (Sl. 5. i 6.). Tako je stvoren potpuno nov dojam osvijetljenog prostora. Ovakav pristup u osvjetljavanju povijesnih objekata pokazao se kao puno bolji, ali i zahtjevniji, koji od dizajnera svjetla zahtijeva ne samo znanje o svjetlosnoj tehnici koja se primjenjuje, nego i o objektu koji se osvjetljava.<sup>24</sup>

SL. 12. KOMPJUTORSKA SIMULACIJA POLOŽAJA U STVARNOM PROSTORU PREDVIĐENE RASVJETNE INSTALACIJE  
FIG. 12 COMPUTER SIMULATION SHOWING THE ARRANGEMENT OF ENVISAGED LIGHTING INSTALLATIONS IN REAL SPACE



SL. 13. MACELLUM, POMPEII – KOMPJUTORSKA SIMULACIJA OSVJETLJENJA

FIG. 13 MACELLUM, POMPEII – COMPUTER SIMULATION OF THE LIGHTING EFFECTS

SL. 14. VIA STABIANA – KOMPJUTORSKA SIMULACIJA OSVJETLJENJA

FIG. 14 VIA STABIANA – COMPUTER SIMULATION OF THE LIGHTING EFFECTS

SL. 15. RASVJETNA INSTALACIJA U POMPEJIMA – EDIFICIO DI EUMACHIA

FIG. 15 LIGHTING INSTALLATION IN POMPEII – EDIFICIO DI EUMACHIA



Na **palaci Sponza** 1994. godine (Sl. 7.) primijenjena su ista rasvjetna tijela i isti način osvjetljavanja kao i na Louvreu u Parizu.<sup>25</sup> Međutim, kad je osvjetljenje palače završeno, zbog oštrih kritika upućenih od strane javnosti rasvjeta je uklonjena 1997., ali su posljedice tog pothvata, na žalost, ostale vidljive jer su za tu vrstu rasvjete izbušene rupice za vijke (kojima se pričvršćuju rasvjetna tijela za fasadu), pa je tako taj vrijedni spomenik naše kulturne baštine ostao zauvijek oštećen.<sup>26</sup> Najveći problem kod osvjetljenja Sponze bio je način pričvršćivanja rasvjetnih tijela na pročelje (bušenjem kamene fasade). Osim toga, prevelik intenzitet svjetla pojedinih dijelova, odnosno mrak drugih, kao i neosvjetljivanje okoline Sponze, doveli su do uklanjanja ove rasvjete i ponovnog osvjetljavanja Sponze dvama reflektorima postavljenim u podnožju prozora (Sl. 8.). Na žalost, ovo osvjetljenje puno je losije od onoga koje je izvela tvrtka „Agabekov”. Svjetlo je prevelikog intenziteta i previše jednolično u gornjem dijelu, pri čemu se gube sve značajke palače u noćnim satima. Osim toga, zbog različite boje svjetla gornjega (hladno, plavičasto svjetlo) i donjega (toplo, žuto svjetlo) dijela izgleda kao da se radi o dva različita objekta, pri čemu gornji dio vizualno gubi temelje i lebdi u zraku. Na žalost, Sponza i dalje bespotrebno blijesti u mraku. Iako se nekima ovakav pristup osvjetljavanju pročelja čini boljim i relevantnijim za građevine s fasadom od kamena, i kod ovoga načina osvjetljavanja problem je i dalje u intenzitetu svjetla, kao i različitim pristupu osvjetljavanju gornjeg i donjeg dijela građevine. Uz problem osvjetljenja palače Sponza javlja se i problem osvjetljenja cijeloga grada.<sup>27</sup>

Osim neuspjelog projekta osvjetljenja palače Sponza, tvrtka „Agabekov” odnosno svjetski poznati dizajner vanjske rasvjete Youri Agabekov osmislio je novo osvjetljenje **glavnoga portala zagrebačke katedrale** (Sl. 9.). Nova rasvjetna instalacija, koja predviđa isticanje detalja na objektu, djelomično je napravljena

pri obnovi katedrale. Sredinom prosinca 2006. godine prvi je put javnosti pokazano novo osvjetljenje glavnoga portala katedrale.

Radovi obnove portala i postavljanje rasvjetne instalacije trajali su gotovo dvije godine. Rasvjetna tijela postavljena su na sam portal kako bi se mnogo detalja naglasilo svjetlom. Jedina rasvjeta kojom je portal bio dotad os-

<sup>25</sup> Poslije rata mnogi su željeli sudjelovati u obnovi Dubrovnika pa su tako mnoge tvrtke nudile svoje proizvode i rad kao donaciju za oštećene spomenike. Među mnogima javila se i tvrtka „Agabekov”, koje je vlasnik Youri Agabekov, podrijetlom iz Hrvatske. Želeći pomoći u obnovi staroga dijela grada Dubrovnika, tvrtka „Agabekov”, u suradnji s *Électricité de France*, ponudila je svoje znanje i proizvode za osvjetljavanje jednog objekta. Za taj pilot-projekt rasvjete spomenika kulture odabrana je palača Sponza. Tvrtka „Agabekov” imala je sve reference za sudjelovanje u osvjetljavanju palače Sponza jer je iza sebe imala nekoliko vrlo dobro izvedenih osvjetljenja zaštićenih starih zgrada, među kojima se najviše isticalo osvjetljenje Louvrea u Parizu, za koje je dobila najviše pohvala i priznanja. Prednost osvjetljavanja velikim brojem minijaturnih izvora svjetla, postavljenih u specijalne plastične letvice (vijcima pričvršćene na fasadu objekta), bila je u mogućnosti boljeg isticanja pojedinih detalja karakterističnih za određeno pročelje, kao i u izbjegavanju blijestanja i nepotrebnog osvjetljavanja okolnih zgrada. [USAJ, 2000.a: 18-22; <http://www.nacional.hr/clanak/29964/mag-svjeta-s-tri-domovine> (20.2.2008.); <http://www.agabekov.com/references.php> (20.2.2008.)]

<sup>26</sup> <http://209.85.129.132/search?q=cache:pPBVdY1fr5oJ:213.53.24.158/20061229/dubrovnik01.asp+agabekov+%22sponza%22&hl=hr&ct=clnk&cd=2&gl=hr> (20.2.2008.)

<sup>27</sup> U Dubrovniku se posljednjih godina uvriježilo osvjetljenje oboda zgrada novogodišnjim svjetlećim vrpčama. Poglavarstvo grada Dubrovnika donijelo je odluku o izradi projekta nove rasvjete, a na sjednici poglavarstva 2. listopada 2007. predstavljena je Studija rasvjete povijesne jezgre, kontaktnih zona i zidina Grada, koje su autori stručnjaci specijaliziranog studija za osvjetljavanje spomenika iz Lyona tvrtke „Philips”. Voditelj projekta Tvrtko Čavar iz „Philipsa” predstavio je projekt nove rasvjete pod nazivom „Koncept ogrlice s biserjem – Obgrljeno blago”. Prema tom projektu Dubrovnik bi trebao imati tri vrste rasvjete: svakodnevnu, manjeg intenziteta za kasnije noćne sate i blagdansku. Osim toga, zadržao bi se izgled tradicionalnih ferala, no u njima bi bila najsuvremenija tehnologija koja osigurava uštedu električne energije. Uz rasvjetu vanjske strane zidina osvjetlila bi se i njihova unutrašnjost pa bi ih se moglo razgledavati i do kasno u noc. Na projektu,



vijetljen bila je svjetlost reflektora sa stupova kaptolske ulične rasvjete (osim portala, velike količine svjetla još uvijek osvjetljavaju katedralu bez vidljivih detalja).<sup>28</sup>

Drugi primjer svjetski poznatoga povijesnog mjesta, spomenika kulture, za koji se pomoću kompjutorske simulacije predvidjelo osvjetljenje umjetnom rasvjetom, jest **arheološko**

za koji je bio raspisan međunarodni natjecaj, uz Philipsove bi stručnjake radili i konzervatori te predstavnici Društva prijatelja dubrovačke starine (upravlja i brine se o zidinama). Projekt je trebao biti raden u tri faze [HAUSWITSCHKA, 2007: 12]. Početkom veljače 2009. zasjala je prva faza rasvjete (nova, moderna i štedljivija) povijesne jezgre, kontaktnih zona i zidina (područje od tvrđave sv. Ivana preko Mincete, Buže, pa do Bokara, uključujući Lazarete i tvrđavu Lovrjenac, parkove na Pilama, Pločama i ispod Lovrjenca, plato Pile i Ploče, kao i parkinge oko povijesne jezgre) pod nazivom „Nova svjetla Grada”. Druga bi faza trebala obuhvatiti osvjetljenje na području od Pila do Ploča, uključujući važne građevine, a treća faza južnu stranu zidina. [http://www.dubrovnik.hr/vijest.php?id=1&newsid=2243 (5.2.2009.)]

<sup>28</sup> <http://www.agabekov.com/references.php> (20.2.2008.)

<sup>29</sup> Udruženje „So.l.e” promiče u Italiji novu kulturu umjetnog svjetla osvjetljavanjem spomenika i javnih površina prema programu „Luce per l’Arte”. Prema ovom programu osvjetljeno je na stotine spomenika na području Italije (Oltar domovine, Vatikanska nekropola, crkve i katedrale u Toskani, crkve i dvorci u Pugliji). [\*\*\* 2004: 1-12; <http://www.enel.it/enelsole/> (2.3.2008.); <http://www.enel.it/enelsole/lucearte/progettare/progettare.asp> (2.3.2008.); [http://livedesignonline.com/mag/lighting\\_italian\\_renaissance/](http://livedesignonline.com/mag/lighting_italian_renaissance/) (19.1.2008.)]

<sup>30</sup> Dizajnirao je rasvjetu za ruševine Pompeja i Herkulana, Panteon i Oltar domovine u Rimu, katedralu u Pisi, Rafaelovu Villa Madama..., Bramanteov Tempietto u Rimu i Marmore Fall u Umbriji. Napravio je i projekt rasvjete za stari grad Bergamo. [http://www.lightingacademy.org/de\_s\_profile.php?pcode=000000070 (23.1.2008.)]

<sup>31</sup> CLARK, 2002: 24-27; [http://livedesignonline.com/mag/lighting\\_italian\\_renaissance/](http://livedesignonline.com/mag/lighting_italian_renaissance/) (19.1.2008.); [http://lightingdimensions.com/architecting\\_road\\_past/](http://lightingdimensions.com/architecting_road_past/) (19.1.2008.)

<sup>32</sup> [www.studioarchitave.it/sito/studi.htm](http://www.studioarchitave.it/sito/studi.htm) (3.7.2002.)

<sup>33</sup> [http://web.tiscali.it/wit\\_design/](http://web.tiscali.it/wit_design/) (20.1.2008.); [http://web.tiscali.it/wit\\_design/lighting\\_design.htm](http://web.tiscali.it/wit_design/lighting_design.htm) (20.1.2008.)



SL. 16. OSVJETLJENJE POMPEJA – JUPITEROV HRAM  
FIG. 16 LIGHTING OF POMPEII – TEMPLE OF JUPITER

SL. 17. OSVJETLJENJE POMPEJA – MACELLUM  
FIG. 17 LIGHTING OF POMPEII – MACELLUM

**područje Pompeja.** Velik dio kompjutorskom simulacijom predviđene rasvjete poslije je i izveden prema planiranom projektu. Ostvarenje novog osvetljenja Pompeja počinje ugovorom potpisanim 1999. godine između „Enela” (talijanske elektroprivrede) i uprave arheološkog područja Pompeja (*Soprintendenza Archeologica di Pompei*). Tim se ugovorom predviđa ugradnja nove rasvjetne instalacije za cijelo područje Pompeja kako bi se omogućio posjet i u večernjim satima te bi se tako dobila nova turistička atrakcija. Izrada projekta osvetljenja prepustena je udruženju „So.l.e” (unutar grupacije „Enel”) prema programu „Luce per l’Arte”.<sup>29</sup>

Projekt osvetljenja za prvih 136 područja unutar Pompeja napravio je rimski arhitekt i dizajner svjetla Alessandro Grassia.<sup>30</sup> Ovim projektom željelo se omogućiti posjetiteljima Pompeja da vide iskopine na drukčiji, dotad nepoznat način – u noćnim satima. Međutim, i prije potpisivanja ovog ugovora, za „Enel” je još 1998. godine preliminarnu analizu osvetljavanja Pompeja napravio prof. Corrado Terzi sa suradnicima, a u suradnji s Ministarstvom kulture Italije. To je bila temeljna studija uređenja arheološkog područja i grada pomoću rasvjete.<sup>31</sup>

Prof. Terzi dizajnirao je seriju rasvjetnih sustava s kompletnom pratećom instalacijom (Sl. 10.) i nosivom konstrukcijom (Sl. 11.) vodeći računa o pojedinačnim arheološkim karakteristikama, a imajući na umu povijesno značenje sadašnjih spomenika koji su se u prošlosti svakodnevno koristili. Također, studijom je prikazana i kompjutorska simulacija moguće postave rasvjetnih instalacija u različitim prostorima unutar Pompeja (Sl. 12.).<sup>32</sup> Prema narudžbi „Enela” Studio Associato di Architettura Annunziata & Terzi napravio je 1999. godine kompjutorsku simulaciju vjerojatnog izgleda osvetljenja arheološkog područja Pompeja u noćnim satima (Sl. 13. i 14.).<sup>33</sup> Pri izvedbi osvetljenja Alessandro Gra-

SL. 18. RASVJETNA INSTALACIJA U POMPEJIMA – JUPITEROV HRAM  
FIG. 18 LIGHTING INSTALLATION IN POMPEII – TEMPLE OF JUPITER





SL. 19. OSVJETLJENJE POMPEJA – PORTA MARINA  
FIG. 19 LIGHTING OF POMPEII – PORTA MARINA

ssia pošao je od činjenice da stalno osvjetljenje mora omogućiti sigurnost posjetiteljima dok hodaju, a da im se pritom zbog velike količine svjetla ne uništi pogled na spomenike.

Primijenjeni rasvjetni sustav dopustio je upravljanje uključivanjem osvjetljavanja iskopina u dvije različite faze. Prva faza uključivanja rasvjete obuhvaća površine zidova, ulazna vrata i ulice (Porta Stabia, Via Stabiana). Ovo je osvjetljenje stalno i predviđeno je da se uključuje svake večeri (njime je istaknuta osnova po kojoj su Pompeji sagrađeni). Osim toga, stalna je rasvjeta projektirana tako da osigura potrebnu sigurnost posjetiteljima. Ovo je osvjetljenje uglavnom horizontalno (Sl. 15., 16., 18.) i izvedeno je pomoću serijski proizvedenih svjetiljaka tvrtke iGuzzini.<sup>34</sup> Druga faza uključivanja rasvjete predviđena je za vrijeme obilaska iskopina. Tada vodiči daljinskim upravljanjem omogućuju posjetiteljima puni doživljaj arhitektonske, arheološke i umjetničke vrijednosti arheološkog područja Pompeja (prikazivanjem predstave „Son et lumière”<sup>35</sup> pod nazivom „Suggestioni al Foro di Pompei”).

U drugoj je fazi rasvjetni sustav omogućio paljenje i gašenje svjetla u određenim vremenskim intervalima (u bivšim dućanima i radionicama kojih vrata gledaju na ulicu) tako da posjetitelji imaju ugodaj da je grad još živ. U ovoj fazi osvjetljavali su se interijeri zgrada. Vertikalno osvjetljenje, korišteno za interijere dućana i područja vidljivih s ulice, omogućavalo je kvalitetnije odvajanje interijera od javnih površina. U ovom stupnju osvjetljavanja još se više pazilo na pojedinačne arhitektonske, arheološke i umjetničke značajke svakoga jedinog spomenika. U nekim slučajevima bilo je neophodno upotrijebiti muzejski tip osvjet-

ljenja koji postuje detalje i omogućava gledanje iz vrlo male udaljenosti. Pri osvjetljavanju vodilo se računa da percepcija osvjetljenih objekata ovisi uglavnom o kontrastu različitih okruženja i uvijek je korištena takva rasvjeta kojom su izbjegnuta oštećenja na freskama i mozaicima. Nikad nisu korištene žarulje intenziteta većeg od 150 luksa i uvijek su korištene anti-UV žarulje.<sup>36</sup>

Stalna rasvjeta (prva faza uključivanja svjetla), odnosno stalno osvjetljenje Pompeja, prema programu „Luce per l’Arte”, prvi je put predstavljeno javnosti tijekom proslave završetka radova 6. listopada 2000. godine.<sup>37</sup> Druga faza osvjetljenja Pompeja završena je tek 2002. i prvi put prikazana 27. rujna 2002. godine, ali samo eksperimentalno. Tek od travnja 2003. godine potpuno osvjetljenje Pompeja radi u dvije faze uključivanja rasvjete. Prvo se uključuje stalno osvjetljenje, a dolaskom posjetitelja, u drugoj fazi uključivanja rasvjete, počinje prikazivanje predstave „Son et lumière” pod nazivom „Suggestioni al Foro di Pompei”. Predstava je posebno osmišljena za edukaciju posjetitelja o svakodnevnom životu građana Pompeja prije erupcije Vezu-

34 iGuzzini Radius floodlights s Philipsovim CDM-TD 70w žaruljama

35 Ovaj koncept u osvjetljavanju povijesnih građevina javlja se početkom 60-ih godina 20. stoljeća u Francuskoj. Konzervatorske službe u Francuskoj nakon Drugoga svjetskog rata bile su u financijskoj krizi i nisu imale dovoljno novca za održavanje velikog broja povijesnih objekata. Zbog toga je Paul Robert-Houdin, kustos dvorca Chambord na rijeci Loire, osmislio noćnu zabavu za posjetitelje tako što je isječak iz povijesti dvorca osmislio kao dramski prikaz pomoću visebojnih svjetala promjenljiva intenziteta, zvuka glazbala i govora glumaca. Predstave su nazvane „Son et lumière”, a prva je održana 30. svibnja 1952. u dvorcu Chambord. Ubrzo su predstave „Son et lumière” postale toliko popularne da su se počele priređivati i u ostalim dvorcima na rijeci Loire (Amboise, Azay-le-Rideau, Blois), a zatim su se proširile po cijeloj Francuskoj (Versailles, Les Invalides – Pariz). Zbog sve većeg broja turista koji posjećuju dvorce radi predstava „Son et lumière”, a i radi povećanja financijskih sredstava za njihovo održavanje, predstave dobivaju podršku svih relevantnih struka zaduženih za održavanje povijesne i umjetničke baštine na području Francuske. Ubrzo nakon Francuske, iz istih razloga, i u ostalim zemljama Europe (Velika Britanija 1957. – Greenwich Palace; Grčka 1959. – Atena, Partenon; Italija – Rim, Forum) počinju se u povijesnim građevinama održavati predstave „Son et lumière”. Osim u Europi, ove su predstave vrlo dobro prihvacene i u većem broju zemalja na svim kontinentima. Tako su na primjer u Africi prve predstave „Son et lumière” održane u Egiptu 1961. (Kairo – piramide u Gizi), u Aziji u Indiji 1965. (Delhi – the Red Fort), u SAD-u prva je izvedba bila 1962. (Independence Hall, Philadelphia), Meksiko 1971. (Teotihuacán). Vecina predstava „Son et lumière” koristi za scenografiju već postojeće objekte, kao što su npr. palače i dvorci (Chambord, Versailles u Francuskoj) ili posebna povijesna mjesta (Kolosai u Rimu, piramide u Egiptu i Meksiku). Isto tako, vrlo se često održavaju u parkovima ili gradskim trgovima. Neke od predstava potpuno obuhvaćaju i stare gradske cjeline (Perzepolis u Iranu, Pompeji u Italiji), ali se veoma često, posebice u današnje vrijeme, održavaju ispred i u modernim građevinama.

va 79. godine, kao i o tomu tragičnom događaju (Sl. 17. i 19.). Osvjetljenje arheološkog područja Pompeja jedno je od rijetkih povijesnih mjesta gdje se stalno osvjetljenje i predstava „Son et lumière” nadopunjuju.<sup>38</sup>

## ZAKLJUČAK

### CONCLUSION

Primjenom modernih tehnologija (kompjutorske simulacije), kao i primjenom modernih rasvjetnih tijela (malih dimenzija, veće snage), dizajneri svjetla imaju sve više uspjeha pri osvjetljavanju spomenika kulture i ostalih objekata. Nove kvalitete rasvjetnih tijela omogućile su dizajnerima svjetla neograničene mogućnosti projektiranja. Osim toga, dizajneri svjetla u suradnji s proizvođačima rasvjetne opreme pribjegli su projektiranju i proizvodnji rasvjetne opreme prilagođene određenom spomeniku koji osvjetljavaju. Takav pristup projektiranju osvjetljenja zaštićenih spomenika najčitiji je na primjerima osvjetljenja muzeja Louvrea i arheološkog područja Pompeja. Kvalitetno osvjetljenje ovih dvaju spomenika opravdava potrebna velika

financijska ulaganja. Rasvjetna tijela primijenjena pri osvjetljavanju tih spomenika poslije su korištena za osvjetljavanje nekih drugih objekata s više ili manje uspjeha. Prije projektiranja rasvjete treba dobro proučiti objekt koji se osvjetljava (karakteristike materijala, okolinu) kako ne bi došlo do najčešćih pogrešaka pri osvjetljavanju – bliještanja i vizualnog efekta lebdenja, a osobito da se pri izvedbi rasvjetne instalacije ne prouzrokuju fizička oštećenja objekta. Danas većina proizvođača kod preporuke rasvjetnih tijela za pojedine vrste objekata navodi i moguće načine primjene tih rasvjetnih tijela na različitim vrstama objekata, kao i prednosti odabira tih načina osvjetljenja prema vrsti objekta. Dosadašnje uobičajeno osvjetljavanje umjetnom rasvjetom pomoću malog broja reflektora velikih dimenzija i snage, postavljenih u podnožju objekta (osvjetljavanje odozdo), sve se više zamjenjuje većim brojem svjetlosnih izvora malog intenziteta svjetla, ali opremljenih s više mogućnosti zahvaljujući daljinskom upravljanju rasvjetnim sustavima (kompjutorsko memoriranje različitih intenziteta i boja svjetla, kao i njihova primjena u različitim vremenskim razmacima).

[<http://www.britannica.com/eb/article-9068674/son-et-lumiere#258299.hook> (14.11.2007.); [http://www.chambord.org/Chambord-fr-ldm-77-n-Sons\\_et\\_lumieres\\_a\\_Chambord.html](http://www.chambord.org/Chambord-fr-ldm-77-n-Sons_et_lumieres_a_Chambord.html) (14.11.2007.); [prometheus.kai.ru/sonetlum\\_e.htm](http://prometheus.kai.ru/sonetlum_e.htm) (15.11.2007.); [http://en.wikipedia.org/wiki/Son\\_et\\_lumi%C3%A8re\\_\(show\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Son_et_lumi%C3%A8re_(show)) (15.11.2007.)]

**36** Kako bi odredili tip žarulje koji će koristiti za osvjetljenje, napravljena je klasifikacija materijala najčešće korištenih na zgradama u Pompejima. Materijali su analizirani i razvrstani prema kromatskim i reflektivnim svojstvima (zidovi neravne strukture, oslikani zidovi, zidovi od opeke, urušeni zidovi i kocke za popločenje ulica). Tako su podijeljeni i objekti (prema količini osvjetljenja): jako osvjetljenje za naglašavanje krizanja, fontana i pojedinačno važnih područja unutar grada; srednje osvjetljenje za isticanje pojedinačnih spomenika i slabo osvjetljenje za osnovne ulice i putove. Instalacija smještena duž ulica i u unutrašnjosti zgrada koje su otvorene posjetiteljima koristi osvjetljenje žaruljama s prirodnom, bijelom bojom svjetla (3000K, 90CRI). Krizanja i neki dijelovi grada osvjetljeni su žaruljama s hladnim bojama svjetla (4200K, 93CRI), a unutrašnjost kuća osvjetljena je toplim bojama svjetla (2550K, 85CRI), pritom naglasavajući domaće ozračje unutrašnjosti. Freske i mozaici osvjetljeni su dugim tankim halogenim žaruljama koje daju najbolju reprodukciju boja na mjestima gdje se koristi umjetna rasvjeta. [CLARK, 2002: 24-27; [http://livedesignonline.com/ar/lighting\\_road\\_past/](http://livedesignonline.com/ar/lighting_road_past/) (20.1.2008.); [http://www.lightingacademy.org/proj\\_profile.php?pcode=000000186](http://www.lightingacademy.org/proj_profile.php?pcode=000000186) (23.1.2008.)]

**37** Tada je prvi put zasjalo 226 novih svjetiljki koje su obasjavale iskopine. [<http://travel.guardian.co.uk/pictures/0,,420758,00.html> (17.11.2007.); <http://www.pompeii.org/Sezione.jsp?titolo=Luce%20per%20l'Arte%20a%20Pompei&idSezione=905&idSezioneRif=902> (17.11.2007.)]

**38** [http://www.wantedinrome.com/articles/complete\\_articles.php?id\\_art=155](http://www.wantedinrome.com/articles/complete_articles.php?id_art=155) (20.02.2008.); [http://www.enel.it/azienda/sala\\_stampa/notizie\\_territorio/campania/ss\\_notizieterritorio\\_articolo.asp?IdDoc=20\\_5008](http://www.enel.it/azienda/sala_stampa/notizie_territorio/campania/ss_notizieterritorio_articolo.asp?IdDoc=20_5008) (20.02.2008.)]

## LITERATURA

### BIBLIOGRAPHY

1. CLARK, M. (2002.), *Road to the past*, „The Philips Lamps & Gear Magazine” 2 (5): 24-27 [[www.lighting.philips.com/in\\_en/architect/lamps\\_gear\\_magazine/pdf\\_magazines/v52/v52\\_en\\_complete.pdf](http://www.lighting.philips.com/in_en/architect/lamps_gear_magazine/pdf_magazines/v52/v52_en_complete.pdf) (20.1.2008.)]
2. DUBOKOVIĆ-NADALINI, N. (1973.), *Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova na Hvaru*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova”, Jugoslavenski komitet za osvjetljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 1-7, Hvar
3. FUČIĆ, M. (1973.), *Arhitektonski spomenici u pravom svjetlu*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova”, Jugoslavenski komitet za osvjetljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 25-28, Hvar
4. HAUSWITSCHKA, A. (2007.), *Nocni Dubrovnik 2009. u novom ruhu*, „Vjesnik”, 3.10.: 12, Zagreb [<http://ns1.vjesnik.com/Pdf/2007%5C10%5C03%5C12A12.PDF> (17.2.2008.)]
5. KANIČKI, S. (1973.), *Svrishodnost osvjetljavanja prirodnih elemenata pejzaža u neposrednoj okolini spomenika*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova”, Jugoslavenski komitet za osvjetljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 33-39, Hvar
6. MILUŠIĆ, N. (1973.), *Ekonomsko-društveni značaj vještackog osvjetljavanja građevinskih i umjetničkih objekata kulture i istorijske vrijednosti*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova”, Jugoslavenski komitet za osvjetljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 53-57, Hvar
7. MURGAŠKI, Z. (1973.), *Svojstva izvora svetlosti i kriterijumi za njihov izbor prilikom osvjetljavanja spomenika kulture i starih gradskih dijelova*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova”, Jugoslavenski komitet za osvjetljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 89-97, Hvar
8. PALIGORIĆ, R. (1973.), *Mogućnosti primene svetlosne tehnike u prezentiranju zaštićenih spomenika i ambijenata*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova”, Jugoslavenski komitet za osvjetljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 43-50, Hvar
9. PETROVIĆ, Z. (1973.), *Unutrašnje osvjetljavanje zaštićenih objekata*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova”, Jugoslavenski komitet za osvjetljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 67-70, Hvar
10. PHILLIPS, D. (1997.), *Lighting historic buildings*, Butterworth-Heinemann Linacre House, Oxford
11. SEKULIĆ, J. (1973.), *Spomenici kulture i njihova prezentacija*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih dijelova”, Jugoslavenski komitet za osvjet-

## IZVORI

### SOURCES

- ljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 11-14, Hvar
12. SEKULIĆ-GVOZDANOVIĆ, S. (1973.), *Nocna rasvjeta spomenika kulture i starih gradskih ambijena*, „Čovjek i prostor”, 424 (5): 16-17, Zagreb
  13. TURNER, J. (1998.), *Design with light*, RotoVision SA, East Sussex
  14. USAJ, J. (1973.), *Problemi izvođenja i održavanja instalacija električnog osvjetljenja u zaštićenim objektima i gradskim cjelinama sagledani na iskustvima Hvara*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih delova”, Jugoslavenski komitet za osvetljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 101-106, Hvar
  15. USAJ, J. (2000.a), *Vrijedni ambijenti i rasvjeta*, „Elektro”, 4 (1): 18-22, Zagreb
  16. USAJ, J. (2000.b), *Vrijedni ambijenti i rasvjeta*, „Elektro”, 4 (3): 26-29, Zagreb
  17. USAJ, J. (2000.c), *Vrijedni ambijenti i rasvjeta*, „Elektro”, 4 (4): 26-30, Zagreb
  18. VUČENOVIĆ, S. (1973.), *Primena svetlećih natpisa u starim gradskim jezgrama*, u: Zbornik referata savjetovanja „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih delova”, Jugoslavenski komitet za osvetljenje, Stalna konferencija gradova Jugoslavije: 81-84, Hvar
  19. \*\*\* (2002.a), *iGuzzini, External lighting system 2002-2003*, Tecnostampa, Recanati-Italy-1: 204-219
  20. \*\*\* (2002.b), *Predstavljanje projekta ESCO-tima*, „Elektro”, 6 (2): 6, Zagreb
  21. \*\*\* (2004.), *Luce per l'Arte, Illuminazione Artistica dei Beni Culturali ed Ambientali*, Enel Sole: 1-12 [http://www.enel.it/enelsole/download/doc/enel\_luce.pdf (2.3.2008.)]
- INTERNETSKI IZVORI
- INTERNET SOURCES
1. http://www.tour-eiffel.fr/teiffel/fr/documentat ion/dossiers/page/grandmomentlumineux.html (17.12.2008.)
  2. http://www.tour-eiffel.fr/teiffel/fr/documentat ion/dossiers/page/illuminations.html (5.2.2009.)
  3. http://www.nashville.gov/Parthenon/pdfs/20 08/1897TnCentenniallesoons.pdf (10.1.2009.)
  4. http://www.lightpollution.it/cinzano/en/page 95en.html (5.2.2009.)
  5. http://www.space.com/spacewatch/skies\_cze ch\_020318.html (5.2.2009.)
  6. http://kenny2.globalnet.hr/klima.mzopu.hr/de fault.aspx?id=28 (5.2.2009.)
  7. http://www.hepesco.hr/escos/onama/default. asp (2.10.2008.)
  8. http://www.nn.hr/clanci/sluzbeno/2007/3226 .htm (2.10.2008.)
  9. http://www.erco.com/en\_index.htm?http:// www.erco.com/guide\_v2/guide\_2/outdoor\_lig \_92/historical\_1722/en/en\_historical\_situat\_1. htm (22.10.2008.)
  10. http://www.agabekov.com/company.php (22.2.2008.)
  11. http://www.agabekov.com/products.php (22.2.2008.)
  12. http://www.agabekov.com/references.php (20.2.2008.)
  13. http://www.nacional.hr/clanak/29964/mag-sv jetla-s-tri-domovine (20.2.2008.)
  14. http://209.85.129.132/search?q=cache:pPBVd Y1fr5J:213.53.24.158/20061229/dubrovniko1. asp+agabekov+%22sponza%22&hl=hr&ct=cln k&cd=2&gl=hr (20.2.2008.)
  15. http://www.dubrovnik.hr/vijest.php?id=1& newsid=2243 (5.2.2009.)
  16. http://www.enel.it/enelsole/ (2.3.2008.)
  17. http://www.enel.it/enelsole/lucearte/progetta re/progettare.asp (2.3.2008.)
  18. http://www.enel.it/azienda/sala\_stampa/noti zie\_territorio/campania/ss\_notizieterritorio\_ar ticolo.asp?IdDoc=205008 (20.2.2008.)
  19. http://livedesignonline.com/mag/lighting\_ita lian\_renaissance/ (19.1.2008.)
  20. http://livedesignonline.com/ar/lighting\_road\_ past/ (20.1.2008.)
  21. http://lightingdimensions.com/ar/lighting\_road\_ past/ (19.1.2008.)
  22. http://www.lightingacademy.org/des\_profile. php?pcode=000000070 (23.1.2008.)
  23. http://www.lightingacademy.org/proj\_profile. php?pcode=000000186 (23.1.2008.)
  24. www.studioarchitrate.it/sito/studi.htm (3.7.2002.)
  25. http://web.tiscali.it/wit\_design/ (20.1.2008.)
  26. http://web.tiscali.it/wit\_design/lighting\_desi gn.htm (20.1.2008.)
  27. http://www.britannica.com/eb/article-906867 4/son-et-lumiere#258299.hook (14.11.2007.)
  28. http://www.chambord.org/Chambord-fr-idm- 77-n-Sons\_et\_lumieres\_a\_Chambord.html (14.11.2007.)
  29. prometheus.kai.ru/sonetlum\_e.htm (15.11.2007.)
  30. http://en.wikipedia.org/wiki/Son\_et\_lumi%C3 %A8re\_(show) (15.11.2007.)
  31. http://travel.guardian.co.uk/pictures/0,,4207 58,00.html (17.11.2007.)
  32. http://www.pompeisites.org/Sezione.jsp?titol o=Luce%20per%20l'Arte%20a%20Pompei&id Sezione=905&idSezioneRif=902 (17.11.2007.)
  33. http://www.wantedinrome.com/articles/comp lete\_articles.php?id\_art=155 (20.2.2008.)
- IZVORI ILUSTRACIJA
- ILLUSTRATION SOURCES
- Sl. 1. PHILLIPS, 1997: 176 (Copyright CRAI, Nancy)
  - Sl. 2. www.agabekov.com/products/card.php ?prodID=12 (22.2.2008.)
  - Sl. 3., 6. TURNER, 1998: 61 (La Médiathèque EDF/ Claude Pauquet)
  - Sl. 4., 5., 7., 9. www.agabekov.com/references.php (20.2.2008.)
  - Sl. 8. www.destinacije.com/slika.asp?lang= hr&id=7616&ime\_slike=Palaca\_Sponza -Noc-Uskrs.JPG (23.2.2008.)
  - Sl. 10., 11., 12. www.studioarchitrate.it/sito/studi.htm (3.7.2002.)
  - Sl. 13., 14. web.tiscali.it/wit\_design/lighting\_desi gn.htm (20.1.2008.)
  - Sl. 15., 18. Foto: V. Dubovečak (4.5.2007.)
  - Sl. 16., 17., 19. www.ilportaledelsud.org/pompei.htm (20.10.2008.)

## SAŽETAK

## SUMMARY

## ARTIFICIAL LIGHTING IN THE PRESENTATION OF CULTURAL MONUMENTS

Lighting protected monuments is today a very complex task which requires first of all the development of a good lighting plan with the use of computer simulations as well as a collaboration of all relevant professionals, from art historians, conservators, and architects to engineers, light technicians and especially lighting designers. Good lighting design also requires considerable funding. In the world today great attention has been paid to the lighting of protected monuments as well as systematic urban lighting. Ecologically friendly lighting products have increasingly gained in importance due to the need to reduce light pollution. Since the mid-20th century, systematic lighting of towns in Croatia, especially in the coastal area, has been done by the state electrical company (the Croatian Electrical Company, HEP). Most of the lighting installations for towns which were previously planned have never been finished, mostly because of lack of funds. Due to a growing number of inappropriately illuminated buildings (plastic deformation, levitation effects and excessive light intensity), the town of Hvar was in 1973 the venue for a big conference on the topic of the lighting of cultural monuments and old parts of towns organized by the Yugoslav Committee on Lighting (forming part of the Standing Conference of Yugoslav Towns). The conference gathered architects, urban planners, art historians, tourism professionals, economists and electrical engineers. Each participant gave their view on monument lighting from the perspective of their respective professions. They presented advantages and disadvantages of lighting practices, as well as good and bad examples of illuminated cultural monuments. Almost everything that was then discussed about lighting equipment and the very practice of the lighting of protected monuments can be used even today, although lighting technology has since then improved considerably. Unfortunately, that conference did not lead to any progress in the ways cultural monuments are illuminated. At the same time, the world has witnessed changes both in the production of

illuminating devices and lighting installations as well as in lighting designs and practice. The changes that occurred resulted from new lighting possibilities of improved illuminating devices whose dimensions became smaller and their intensity higher. That enabled lighting designers and lighting equipment producers to start designing and manufacturing equipment adapted to a specific cultural monument. Such an approach to monument lighting turned out to be the best, which is witnessed by several examples of the world-known historical sites. Two sites have today been noted for their well designed lighting, namely the Louvre museum in Paris and the Pompeii archaeological site. Although illuminated in completely different ways, these two examples show a similar approach to lighting and a joint effort of all relevant professions related to the lighting and protection of heritage. The lighting of the Louvre museum (*Cour Carrée*) in Paris, for which the Agabekov company in collaboration with the French electrical company (EDF) designed and produced in 1993 a number of illuminating devices of variable dimensions and accompanying installations, was declared the best lighting design for a protected monument of the period. In search of the best possible solution for lighting with artificial light sources, the computer simulation made for that purpose provided a view on possible lighting effects of the Louvre. A computer analysis suggested the use of a bigger number of low intensity light sources capable of producing the envisaged effects instead of a small number of high-intensity light sources. For that reason, the company designed special spotlights with xenon low voltage light bulbs. The result was not the imitation of daylight but an original lighting design reminiscent of warm colours of torches and the light of street lanterns. In the designing process close attention was paid to every detail as well as to the overall appearance of the building. The same sources of light and lighting design were employed in 1994 on the Sponza Palace. However, soon after the lighting was completed and the building illumi-

nated, the lights were removed in 1997 because of considerable complaints by the citizens. The basic idea in the lighting of Pompeii was to enable tourist visits to the site in night time. The project started in 1999 by signing of the contract between the Enel Company and the Pompeii archaeological site administration. The development of the project was entrusted to the So.l.e Association according to the Luce per l'Arte programme, and the lighting design for Pompeii was left to Alessandro Grassi, a lighting designer. The project has included the lighting of the excavations in two different stages. In the first stage lighting (constant illumination) comprises the walls, entrance and streets. Lamps produced by the iGizzini company are used as light sources and are turned on every evening (from October 2000). The second stage of lighting has been envisaged for night visits to excavations (by using a remote control guides provide visitors with the opportunity to experience Pompeii at night) and the performance of the play *Son et lumier* (part of *Suggerimenti al Foro di Pompei*, premiered in September 2002). The play has specially been made to educate visitors about everyday life of the Pompeii citizens before the eruption of Vesuvius in 79. This stage presupposes specially adjusted sequences of lighting (in former shops and workshops) so that the visitors can have the feeling the town is still alive. The Pompeii archaeological site is one of few historic places where the constant lighting and the play *Son e lumier* work together to produce strong effects. Only since April 2003 the complete lighting system of Pompeii has been functioning in the two mentioned stages. It is a commonplace practice these days to illuminate monuments with a big number of low intensity remote controlled light sources. It is convenient since it enables the change of the intensity and colour of light, as well as the adjustment of a preferable time sequence of lighting. Encouraged by good examples of illuminated monuments in the world, Croatia is also taking steps towards certain improvements (international competitions, computer simulations).

VESNA DUBOVEČAK

## BIOGRAFIJA

## BIOGRAPHY

Mr.sc. **VESNA DUBOVEČAK**, dipl.dizajner i ing.arhitekture, zaposlena je na Hrvatskoj radioteleviziji kao dizajner rasvjete. Završila je poslijediplomski studij na odsjeku Povijesti umjetnosti (zaštita umjetničke baštine) Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Magistrirala je 2007. godine s radom „Osvjetljavanje spomenika kulture i starih gradskih jezgri”.

**VESNA DUBOVEČAK**, MSc, Dip.Eng.Ar, Dipl.Des, employed at the Croatian Radiotelevision as a lighting designer. In 2007 she obtained an MA degree at the Department of Art History (protection of artistic heritage) at Faculty of Humanities and Social Sciences in Zagreb by presenting her thesis entitled *Lighting of Cultural Monuments and Historic Town Centres*.