

PROSTOR

17 [2009] 2 [38]

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

POSEBNI OTISAK / SEPARAT | OFFPRINT

ZNANSTVENI PRILOZI | SCIENTIFIC PAPERS

372-385 **SANJA GAŠPAROVIĆ**
ANA MRĐA
LEA PETROVIĆ

MODELI PEJSAŽNE SANACIJE I PRENAMJENE
KAMENOLOMA
OPORAVAK PEJSAŽA

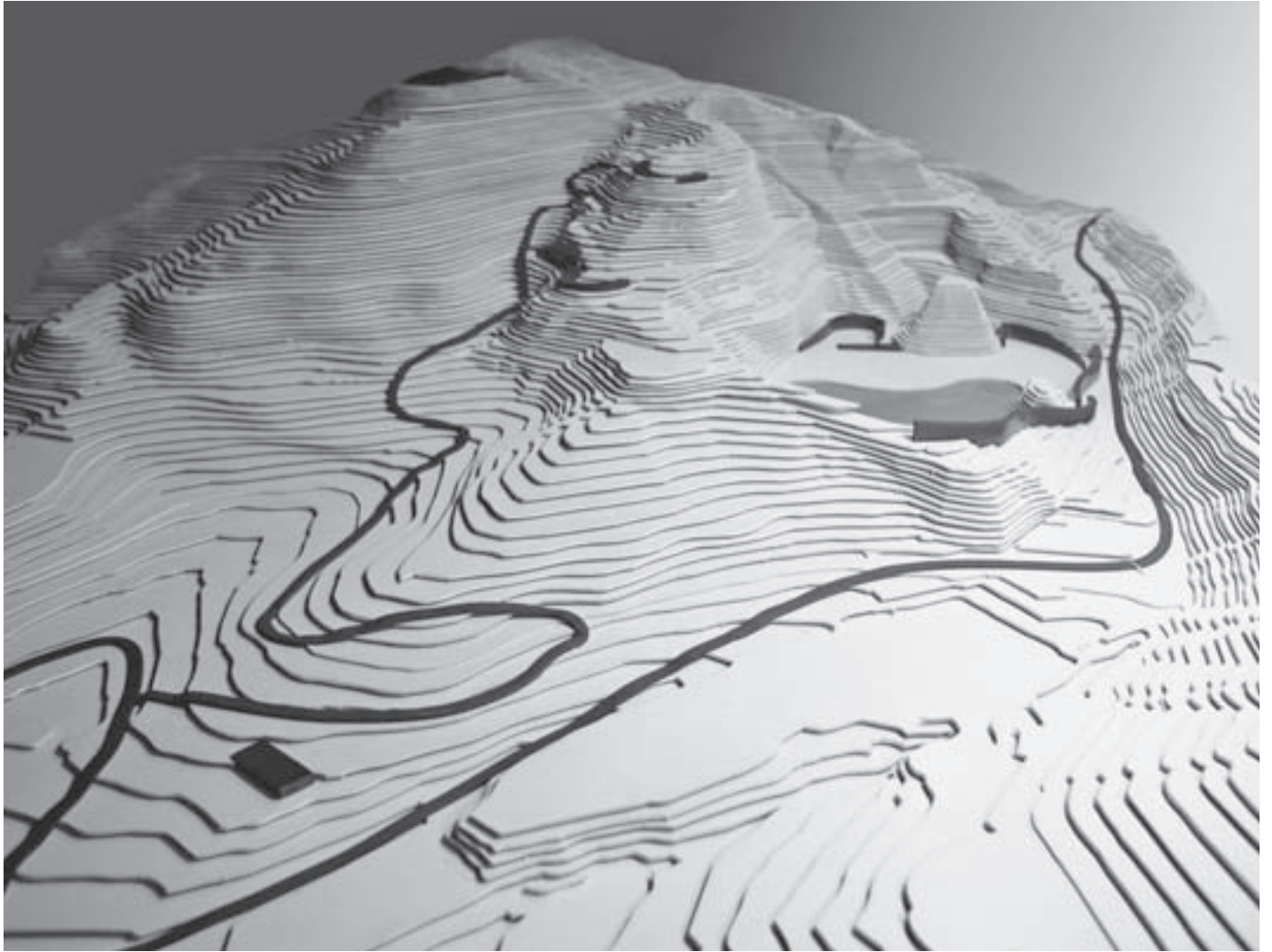
PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANAK
UDK 712.6:622.2

LANDSCAPE MODELS OF RECLAMATION
AND CONVERSION OF QUARRIES
RECOVERING LANDSCAPES

SUBJECT REVIEWS
UDC 712.6:622.2

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

ISSN 1330-0652
CODEN PORREV
UDK | UDC 71/72
17 [2009] 2 [38]
211-460
7-12 [2009]



Sl. 1. KAMENOLOM HERCEGOVAC – MAKETA, ORAŠTICA, HRVATSKA
FIG. 1 HERCEGOVAC QUARRY IN ORAŠTICA, CROATIA, MODEL

SANJA GAŠPAROVIĆ, ANA MRĐA, LEA PETROVIĆ

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ARHITEKTONSKI FAKULTET
HR – 10000 ZAGREB, KAČIČEVA 26

UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF ARCHITECTURE
HR – 10000 ZAGREB, KAČIČEVA 26

PREGLEDNI ZNAJSTVENI ČLANAK
UDK 712.6:622.2

SUBJECT REVIEW
UDC 712.6:622.2

TEHNIČKE ZNAJSTOSI / ARHITEKTURA I URBANIZAM
2.01.02 – URBANIZAM I PROSTORNO PLANIRANJE

TECHNICAL SCIENCES / ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING
2.01.02 – URBAN AND PHYSICAL PLANNING

ČLANAK PRIMLJEN / PRIHVACEN: 5. 10. 2009. / 25. 11. 2009.

ARTICLE RECEIVED / ACCEPTED: 5. 10. 2009. / 25. 11. 2009.

MODELI PEJSAŽNE SANACIJE I PRENAMJENE KAMENOLOMA OPORAVAK PEJSAŽA

LANDSCAPE MODELS OF RECLAMATION AND CONVERSION OF QUARRIES RECOVERING LANDSCAPES

KAMENOLOM
PEJSAŽ
MODEL SANACIJE I PRENAMJENE

QUARRY
LANDSCAPE
RECLAMATION AND CONVERSION MODELS

U članku je analizirano 20 suvremenih primjera prenamjene i sanacije kamenoloma u svijetu i kod nas. Njihovom usporedbom, prema utvrđenim osnovnim obilježjima, ponuđena su četiri moguća modela oporavka pejzaža i određene osnovne smjernice za odabir modela prilikom saniranja napuštenih kamenoloma.

The paper analyses 20 contemporary examples of reclamation and conversion of quarries in Croatia and abroad. Their mutual comparison according to determined basic features offers four possible models of landscape recovery and basic guidelines for the choice of models during the reclamation of deserted quarries.

UVOD

INTRODUCTION

U suvremeno se doba arhitektonska struka sve više suočava s činjenicom nepostojanja jasnih granica između prirodnog i stvorenog, arhitekture i pejzaža, grada i regije. Ljudska intervencija u pejzažu sve je prisutnija i postaje gotovo nemoguće razlučiti gdje ona završava, a gdje počinje prirodno. Interes struke zaokupljaju prostori velikih preobrazbi krajem 20. st. – područja nekadašnjih industrijskih ili rudarskih regija koje napuštanjem svoje donedavno primarne djelatnosti doživljavaju velike rekonstrukcije u gospodarskom, prostornom i pejzažnom smislu.¹ Za pejzaž koji je tijekom povijesti žrtvovan za prostore proizvodnje i eksploatacije istražuju se novi scenariji obnove. Jedan od oblika ljudskog djelovanja koji u velikoj mjeri mijenja pejzaž jest i iskorištavanje mineralnih sirovina.² Nove tehnologije eksploatacije omogućavaju sve brže i jednostavnije iskorištavanje, sirovina te ubrzavaju i pojeftinjuju njihovu preradu.³ Eksploatacijska se polja time povećavaju, a promjene u prostoru postaju sve veće i neprirodnije rane u pejzažu.⁴ Na području Hrvatske nalazimo različita eksploatacijska polja,⁵ od kojih se mnoga nalaze, sa stajališta zaštite i očuvanja pejzaža, na neprimjerenim lokacijama i nakon prestanka eksploatacije još nisu sanirana. Ovo istraživanje odnosi se na temu kamenoloma, i to površinskog načina iskorištavanja kamena – tipa eksploatacije s potencijalno jednim od najvećih negativnih utjecaja na pejzaž. Neki od kamenoloma u Hrvatskoj nalaze se u pre-

djelima nacionalnih parkova, zaštićenih krajobrazza i parkova prirode,⁶ a nezanemariv je problem svakako i velik broj divljih i neplaniranih mjesta iskorištavanja.⁷ Premda je sanacija kamenoloma kod nas zakonska obveza,⁸ a trećina je od ukupnog broja odobrenih (legalnih) polja danas neaktivna ili zatvorena – primjera provedene sanacije i prenamjene gotovo da i nema.⁹

1 Primjeri takvih promjena na razini regije jesu npr. Ruhr u Njemačkoj (IBA Emscher park, 1988.), Lusatia u Njemačkoj (Fürst-Pückler-Land, 2000.) ili na razini rekonstrukcije dijelova metropola – područje Kartal u Istanbulu, Turska (Kartal Master plan, 2006.). [SIMONS i sur., 2008: 151-160]

2 Eksploatacijom mineralnih sirovina smatra se vadenje iz ležišta i oplemenjivanje mineralnih sirovina. Sa stajališta zaštite prirode, iskorištavanje skupine mineralnih sirovina, koja obuhvaća tehničko-građevinski kamen, građevinski pijesak i sljunak te ciglarsku glinu, ima daleko najveći negativni utjecaj, kako na krajobraznu tako i na biosferu raznolikost. To se u prvom redu odnosi na površinske kopove – kamenolome, sljuncare, glinokopove, kopove pijeska. [*** 2008.b]

3 U posljednjih četrdeset godina u svijetu je izvadeno više mineralnih sirovina negoli u cijeloj ljudskoj prošlosti. Potrebe se udvostručuju svakih petnaest godina, a predviđalo se da će se krajem 20. stoljeća potrebe udvostručavati svakih sedam ili osam godina. [DENICH, 1996: 159]

4 Zbog geoloških uvjeta svaki je mineralni resurs konačan, pa može biti i u potpunosti iscrpljen. Stoga je jedno od glavnih obilježja rudarenja privremena uporaba zemljišta. Nakon završetka rudarskih radova tlo je najčešće izmijenjeno ili vrlo siromašno, a promjene u pejzažu još dugo prisutne.

5 Eksploatacijsko polje – prostor za izvođenje rudarskih radova – horizontalno je na površini zemlje ograničeno ravnim stranama, a prostire se neograničeno u dubinu zemlje. [*** 1995: cl. 2]

6 U nacionalnim parkovima Risnjak, Plitvička jezera i Sjeverni Velebit, u parkovima prirode Papuk-geopark, Medvednica, Žumberak-Samoborsko gorje, Učka i Velebit, te u zaštićenim krajobrazima Kalnik i Sapunara-Mljet, utvrđeno je ukupno 92 kamenoloma, od kojih je 10% aktivno [*** 2008.a]. U Parku prirode Medvednica, npr., nalazimo ukupno 12 kamenoloma, od kojih je 9 napušteno i nesani-rano – Vrapčak, Pustodol, Adolfovac, Bačun, Markusevec, Vukov dol te Bistra i Reka, a Podsusedsko Dolje, Zapresicki Ivanec i Bizek još su uvijek aktivni [http://www.pp-medvednica.hr].

7 U Republici Hrvatskoj nelegalna eksploatacija mineralnih sirovina sustavno se prati i sprječava od 2004. godine. U izvješću Državnog inspektorata o radu rudarskih inspektora u 2007. stoji da u ukupnoj proizvodnji tehničko-građevnoga kamena u Republici Hrvatskoj nelegalna eksploatacija sudjeluje s oko 24%, a u ukupnoj proizvodnji arhitektonsko-građevnoga kamena nelegalna eksploatacija sudjeluje s oko 15%. [http://www.inspektorat.hr]

8 Zakonom o rudarstvu propisana je obveza saniranja eksploatacijskim radovima otkopanih prostora već tijekom i/ili nakon završetka eksploatacije mineralnih sirovina. [*** 2009: cl. 71]

9 Od ukupno 584 odobrenih eksploatacijskih polja čvrstih mineralnih sirovina u RH njih 111 iskorištava građevinski kamen, a 256 tehničko-građevinski kamen. Mnoga se od njih međutim ne koriste (pretpostavlja se jedna trećina), ali za njih nije propisan način saniranja. Prvi kamenolom kojega je prva etapa sanacije u tijeku jest Očura pokraj Lepoglave [*** 2008.a]. Razlozi su tome: neučinkovit inspeksijski nadzor, nedovoljna izdvajanja sredstava za sanaciju, neprovođenje novčanih sankcija za nelegalnu eksploataciju, propadanje i odlazak u stečaj tvrtki koje provode eksploataciju, sporo i neučinkovito provođenje zakonskih obveza i sl.

Suvremena iskustva Hrvatske u tome području zaustavljaju se na izradi projekata sanacije, dok jasne smjernice ili kriteriji za određivanje najprimjerenijeg tipa sanacije i prenamjene ne postoje. Projekti se najčešće oslanjaju na metode tehničke sanacije (utvrđene rudarskim projektima) koje osiguravaju stabilnost terena, uz prijedloge načina biološke obnove. Sudjelovanje arhitekata (urba-

10 Istražuju se primarno metode sadnje i vrste autohtonog bilja koje mogu pridonijeti stabilizaciji tla i revitalizaciji sumskih zajednica. [PRANJIC, MESEC, 1992.; TUSAR, 2001.; PERIC i sur., 2009.]

11 Izradu projekata sanacije financiraju tvrtke koje provode eksploataciju, a u interesu je kojih, najčešće, produženje vremena trajanja i opsega eksploatacije. Tako se, npr., projektima predviđa – eksploatacije radi sanacije, odnosno radi neophodnog ostvarivanja stabilnosti stijena – najpoloženiji oblik presjeka terena (pod najblazim kutom), što ujedno omogućava i najveća dodatna iskapanja materijala. Naravno, projekte odobrava nadležno ministarstvo koje provjerava opravdanost planiranih daljnjih zahvata u kamenolomima.

12 Zbog malog broja projekata i neprovođenja sanacije nema dovoljno iskustva među profesionalcima uključenim u takve zadatke. Najčešće se koriste usporedni primjeri iz drugih oblika sanacije, kao npr. oblikovanja i stabilizacije terena uz autoceste, što dovodi do jednoobraznih prijedloga rješenja s nedovoljno razvijenim senzibilitetom za problematiku kamenoloma.

13 Uređenje parka pokreće Napoleon III. oko 1860. godine. Za njegov koncept zaslužni su baron Haussman i pejzažni arhitekt Jean-Charles Alphand. Park je otvoren povodom velike Svjetske izložbe u Parizu 1867. godine. [FIERRO, 1999.; <http://butteschaumont.free.fr/>]

14 Naziv dolazi od povijesnoga događaja – na tome su se mjestu Turci utaborili prilikom opsade Beca. [http://www.europe-cities.com/en/786/austria/vienna/place/24393_tuerkenschanzpark/]

15 Tada nastaju intervencije velikoga mjerila na otvorenom, koje utječu na doživljaj pejzaža na vrlo ostar i odlučan način. Njihova je uloga bila podizanje svijesti ljudi o posljedicama različitih oblika proizvodnje i djelovanja u prostoru. Ukazivale su na primjere zapuštanja i nereda u pejzažu koje je teško rehabilitirati, posebno ističući različite oblike ekološke degradacije prostora kao neriješenog izazova toga doba. [BOETTGER, 2002.; WEILACHER, 1999.]

16 Godine 1979., pod utjecajem *land art* umjetnika Roberta Smithsona, posebna je komisija za umjetnost povjerala umjetnicima Herbertu Bayeru, Ianu Baxteru, Lawrenceu Hansonu, Richardu Fleischneru, Mary Miss, Dennisu Oppenheimeru i Beverly Pepper projekte preoblikovanja zapuštenih i devastiranih krajolika u okolici Seattlea. [ROSELL, 2001: 7]

17 Termin je preuzet iz engleskoga *post-mining landscape*. *Opportunity: post-mining landscape* bila je glavna tema konferencije IBA (rujan 2009., Grossräschen, Njemačka) koja se bavila problemom napuštenih industrijskih i rudarskih područja, njihovim potencijalima i načinima uspostavljanja novog identiteta na takvim prostorima.

18 Međunarodne izložbe graditeljstva (IBA) postaju u drugoj polovici 20. stoljeća vrlo važno oruđe u provođenju projekata velikog mjerila u Njemačkoj. Godine 1988. Emscher Park (regija Ruhr) postaje poligon za promišljen proces pejzažne obnove nekadašnje najznačajnije europske regije eksploatacije ugljena i proizvodnje celika. Jedan je od njenih sudionika, koji je imao velik utjecaj na suvremeno parkovno oblikovanje devastiranih krajolika, pejzažni arhitekt Peter Latz. Svojim je ostvarenjima otvorio put potpuno novoj pejzažnoj estetici. Njegov pristup parkovnoj arhitekturi ne temelji se na sakrivanju ili prekrivanju elemenata diskontinuiteta i fragmenata prostora, koji su posljedice suvremenoga doba, već on teži novoj interpretaciji postojećih struktura i elemenata. Jedan od njegovih najznačajnijih projekata jest Landschaftspark Duisburg-Nord, nastao u sklopu projekta IBA. [BOŽIĆ, GAŠPAROVIĆ, 2008.]

nista i planera) u ovakvim zadacima često izostaje, a oblikovna komponenta rješenja i ispitivanje mogućnosti prenamjene još uvijek ustupaju mjesto 'ekološkom pristupu'.¹⁰ Nerijetki su, nažalost, i slučajevi gdje se projekti sanacije pokušavaju iskoristiti kao alibi za daljnje postupke eksploatacije.¹¹ Percepcija kamenoloma u javnosti je općenito negativna, zahvaljujući snažnim negativnim utjecajima na okoliš, izostanku sanacije i nelegalnom iskorištavanju, pa se oni najčešće doživljavaju kao devastacija. Stoga je za temu kamenoloma važno razvijati senzibilitet kako u stručnoj, tako i u široj javnosti.

Jedan od glavnih poticaja za ovo istraživanje jest vlastito stručno iskustvo na zadacima vezanim za kamenolome u nas. Ono je pokazalo nerazumijevanje za sudjelovanje arhitekata na projektima sanacije, ali i mali broj stručnjaka iz drugih zanimanja koji su upućeni u suvremene mogućnosti¹² pri rješavanju takvih zadataka.

Temu sanacije i prenamjene kamenoloma u svijetu, u smislu zaštite i očuvanja pejzaža, možemo pratiti već u povijesnim primjerima. Neki od poznatih europskih parkova nastaju na mjestima nekadašnjih kamenoloma. Jedan od najvećih i najpopularnijih parkova Pariza 19. stoljeća *Parc des Buttes Chaumont*¹³ nastao je na prostoru nekadašnjega kamenoloma vapnena (Sl. 2.), a poznat je i bečki primjer *Türkenschanzparka*, otvorenog 1888. godine, uređenog na području višestoljetnog iskorištavanja građevinskog pijeska.¹⁴

Ubrzani tehnološki razvitak 20. stoljeća donosi nove promjene u promišljanju odnosa prema iskorištavanju pejzaža. Među pokretima toga doba posebno se izdvaja „Traženje povrata zemlje“ (*Land-leclamation*) iz 1960-ih godina,¹⁵ prepoznat kao iznimno vrijedna inicijativa u SAD-u, kojem su povjereni neki od najvećih projekata rehabilitacije pejzaža. Projektom „Earthworks: Land Reclamation as Sculpture“ angažirani su umjetnici¹⁶ za projekte preoblikovanja velikih prostornih problema, kao što su odlagališta otpada, kamenolomi, napuštene zračne luke, vojne baze i slično.

Najsuvremeniji svjetski primjeri, tijekom posljednjih dvadesetak godina, ukazuju na svojevrsan trend promišljanja postrudarskih pejzaža.¹⁷ Poznati europski primjer *IBA – Emscher Park*¹⁸ iz 1988. godine jedan je od najutjecajnijih, koji je promijenio način gledanja na pejzažno planiranje i oblikovanje te otvorio put novoj estetici iskorištavanih pejzaža, postavši uzorom za čitav novi pokret obnove sličnih napuštenih i devastiranih eksploatacijskih polja u Europi danas. Ostaci nekadašnje eksploatacije sada postaju nalazi rudarske arheologije, doživljeni kao apstraktne skulpture u prostoru, tragovi i svjedoci kulturnoga djelovanja covjeka.



SL. 2. PARC DES BUTTES CHAUMONT, PARIZ, FRANCUSKA
FIG. 2 PARC DES BUTTES CHAUMONT, PARIS, FRANCE



Sl. 3. KAMENOLOM HOLDERBANK, SCHÜMEL, ŠVICARSKA
Fig. 3 HOLDERBANK QUARRY, SCHÜMEL, SWITZERLAND

CILJEVI ISTRAŽIVANJA

RESEARCH GOALS

Osnovni ciljevi ovoga istraživanja bili su:

- a) pokazati da planiranje prostora napuštenih kamenoloma treba biti uzorno (posebno),
- b) ukazati na višestruke vrijednosti saniranih i prenamijenjenih kamenoloma,
- c) utvrditi moguće modele njihove sanacije i prenamjene
- d) utvrditi osnovne smjernice za odabir modela.

Rješavanje zadataka sanacije i prenamjene napuštenih kamenoloma, u suvremeno doba, osim ekoloških kriterija treba zadovoljiti i brojne druge – estetske, socijalne, ekonomske. Takvim prostorima moguće je pristupiti i kao mjestima s razvojnim potencijalom, a ne samo s teško zalječivim devastacijama pejzaža. Originalne pejzaže nemoguće je reproducirati. Kreativnim i inovativnim pristupima u sanaciji moguće je uspostaviti nove prostorne odnose koji podjednako pridonose uklapanju u pejzaž i stvaranju novog identiteta. Dosadašnja istraživanja ovoga područja usmjerena su pretežito na metode tehničke i biološke sanacije, naglašavajući problem ekološkog zagađenja ovakvih eksploatacijskih polja kao primaran.¹⁹ Sustavna istraživanja oblikovnih i funkcionalnih primjera sanacije kamenoloma nisu provedena.

Ovim će se istraživanjem, analizom suvremenih primjera, sistematizirati različiti prostorni odnosi kako bi se odredile osnovne smjernice za buduće oblikovanje postrudarskih pejzaža. Na taj će se način pomoći uspostavljanju jasnijih kriterija valoriziranja i očuvanja krajolika te mogućnosti njegova oblikovanja. Nametnut će se novi pejzažni kriteriji kod planiranja novih i saniranja već postojećih rudarskih pejzaža u Hrvatskoj.

Rezultati istraživanja moći će se primijeniti za planiranje budućih zahvata iskorištavanja i sanacije na područjima eksploatacije u Hrvatskoj prilikom utvrđivanja najprimjerenijih modela sanacije i prenamjene kamenoloma. Provedeno je istraživanje također doprinos skromnoj stručnoj i znanstvenoj literaturi iz ovoga područja, namijenjenoj primarno arhitektonskoj struci.

METODE

METHODS

Analizirano je ukupno 20 suvremenih primjera kamenoloma iz literature i vlastite stručne prakse.²⁰ Kriteriji za odabir primjera bili su:

- Suvremeni primjeri nastali u posljednjih 20-ak godina;
- Najvećim dijelom primjeri su publicirani u stručnoj literaturi i u internetskim izvorima

upućenim arhitektima. Izostavljeni su primjeri iz literature znanstvenih i stručnih područja rudarstva, šumarstva i agronomije;

– Uključeni su primjeri iz vlastite stručne prakse, koji su u velikoj mjeri bili poticaj cjelokupnom radu.

Važno je istaknuti da je usporedba primjera provedena sa stajališta planersko-projektantske struke, usredotočivši se na mogućnosti novih namjena i načine preoblikovanja prostora, a svjesno ostavljajući rudarsko-tehničke i biološke aspekte sanacijskih zahvata u drugom planu – kao predmet interesa drugih specijalističkih struka uključenih u složeni multidisciplinarni zadatak saniranja.

Analizom primjera utvrđena su osnovna obilježja presudna za razlikovanje pojedinih tipova sanacije i prenamjene, koja su poslužila kao osnovni kriteriji provođenja usporedbene analize, a to su:

– Tip eksploatacije: Mogućnosti sanacije i prenamjene ovise o vrsti i načinu eksploatacije. Neki se kamenolomi formiraju radi iskorištavanja visokovrijednog, arhitektonsko-građevinskog kamena koji se vadi u obliku velikih blokova pa nakon eksploatacije ostaju impozantne građevine ne-arhitekture koje su same po sebi atraktivna. Npr., kamenolomi Cavae Romane u Vinkuranu, s'Hostal, Pierres et vacances, ROM – St. Margarethen ili Žurkovo. Drugi tip kamenoloma formira se radi iskorištavanja sirovine za proizvodnju građevinskog materijala (tehničko-građevni kamen). Najčešće su to područja trusnog i nestabilnog tla pa je i njihova sanacija mnogo teža, novo korištenje iz sigurnosnih razloga upitno, a atraktivnost prostora manja. To su primjerice kamenolomi Croscat, Hercegovac, Holderbank, Ljubešćica i Zelenjak.

– Položaj kamenoloma u širem kontekstu: Kamenolomi koji su se razvojem gradova našli unutar njihova tkiva (Braga, Creueta del Coll, Kartal, Pierres et vacances) imaju veće

¹⁹ TURNER, 1998.; KIRKWOOD, 2001.

²⁰ Detaljan popis primjera s osnovnim podacima dan je u Tab. 1. Među njima su i primjeri kamenoloma iz vlastite prakse: Hercegovac (2005.), Koromačno (2007.), Zelenjak (2007.) i Ljubešćica (2009.).

²¹ Gospodarsko značenje eksploatacijskog polja još je jedan od kriterija o kojem ovisi odabir odgovarajućeg modela sanacije. Eksploatacijska polja nerijetko su važna gospodarska djelatnost regija u kojima se nalaze pa njihovo zatvaranje uzrokuje značajne gospodarske krize, a područja često tako gube svoju osnovnu djelatnost. Odabir modela sanacije potrebno je stoga, osim estetsko-ekološke komponente, stvoriti pretpostavke za buduću razvoj širega prostora na koji je bivša eksploatacija imala utjecaj. U ovome radu kriterij gospodarskoga značenja kamenoloma nije detaljnije analiziran.

²² Navedena 4 modela autorski su doprinos ovoga istraživanja, a proizlaze jedino iz primjera koji su analizirani. Potrebno je istaknuti da postoji mogućnost i za uspostavljanje drukčijih modela koji će se pokazati analizom nekih drugih primjera. Cilj ove kategorizacije nije uspostavljanje konačnog i zatvorenog sustava, već istraživanje i isticanje

mogućnosti za prenamjenu u javne ili komercijalne, odnosno profitabilnije sadržaje. Njihov prostor može postati gradivo zemljište. Za napuštena eksploatacijska polja udaljena od urbanih centara mnogo je češći i primjereniji odabir nekoga od oblika biološke sanacije (Biville, Hercegovac, Ljubešćica).

– Planirano novo korištenje: Uz tehničku sanaciju (osiguranje stabilnosti pokosa) jedan je od najčešćih pristupa u planiranju prostora nekadašnjih kamenoloma njihova prenamjena. Oblik i način novoga korištenja bitan je preduvjet uspješnog oporavka pejzaža i uspostavljanja novih vrijednosti prostora. Primjeri ukazuju na različite mogućnosti prenamjene kao, na primjer, kamenolom Braga prenamijenjen u nogometni stadion, Cavae Romane u muzej kamena, Crazannes u odmoriste uz autocestu, Hercegovac u izletničko-rekreacijski centar i sl.

– Pridodane vrijednosti: Kamenolomi su nakon zatvaranja prostori izgubljene vrijednosti. Svaki od oblika sanacije i prenamjene u različitoj mjeri i obliku tijekom određenoga vremena pridodaje im novu vrijednost. Analizirane su ove vrijednosti: ekološka, estetska, funkcionalna, kulturna i povijesna.

– Tip intervencije: Glavno obilježje razlikovanja pojedinih modela jest osnovni način intervencije. Ona može biti primarno ekološka (Holderbank), arhitektonska (Braga, ROM), umjetnička (Montraker, Dionyssos) i pejzažno-oblikovna (Creueta del Coll, s'Hostal, Zelenjak).

– Uspostavljen odnos prema kontekstu: Izdvajanjem ponuđenih rješenja, koja se u oblikovanju odnosa sa samim kamenolomom i okolnim kontekstom služe metodom kontrasta, naglašavanja i isticanja, te suvremene oblikovne interpretacije želi se ukazati na činjenicu da je vrijeme mimikriranja i sakrivanja postrudarskih pejzaža prošlost. Među dvadeset analiziranih primjera samo je projekt za sanaciju kamenoloma Holderbank istaknuo

²³ 'zajedničkoga nazivnika' koji bi pomogao pri utvrđivanju jasnijih kriterija za odabir načina sanacije i prenamjene kamenoloma.

²³ Primjeri modela rekultivacije pejzaža jesu kamenolomi: Biville, Holderbank, Koromačno i Ljubešćica.

²⁴ Osiromaseno, često i sasvim neplodno tlo, veliki nagibi i ugrožena stabilnost terena, problemi navodnjavanja i ispiranja tla, nepristupačnost, izloženost klimatskim utjecajima – sve su to otežavajuće okolnosti s kojima se susreću stručnjaci pri procesu biološke sanacije. „Vremenski promatrano, pionirska sastojina može se razviti za 30 do 40 godina, a za potpuni povrat autohtone sastojine trebalo bi od 120 do 140 godina.” [PRANJIC, MESEC, 1992.]

²⁵ Odabir metode biološke rekultivacije ovisi o vrsti sirovine, načinu i veličini eksploatacije, a provodi se najčešće nakon osnovnih mjera tehničke sanacije terena (izvedba završnih kosina, terasiranje, osiguranje stabilnosti, uređenje i osiguranje rubova kamenoloma i sl.). Osnovne metode biološke rekultivacije jesu: deponiranje pedoloških horizonata tla (očuvanje proizvodnog potencijala tla), prepustanje prirodi, rekultivacija travama, sjetva travnih smjesa te sukcesivna sadnja autohtonog drveća i grmlja. [DENICH, 1996.]

u svojim polazištima potrebu što većeg uklanjanja u pejzaž inzistiranjem na autohtonosti i prepustanju tijekom obnove prirodi.

– Glavni autori koncepta sanacije i prenamjene: Ovim se kriterijem želi utvrditi koje su struke najzastupljenije u ponuđenim rješenjima i istaknuti važnost uključivanja arhitekata, pejzažnih arhitekata i umjetnika u slične zadatke.

Usporedbom primjera kamenoloma prema utvrđenim osnovnim obilježjima²¹ ponuđeni su mogući modeli njihove sanacije i prenamjene (Tabl. V.).

MODELI OPORAVKA

RECOVERY MODELS

Usporedbom ponuđenih rješenja sanacije i prenamjene kamenoloma analiziranih primjera prema navedenim kriterijima provedena je sistematizacija. Njen je rezultat postavljen odabir četiriju modela, odnosno konceptualnih pristupa u rješavanju zadatka sanacije i prenamjene:²²

1. model: Rekultivacija pejzaža
2. model: Perivojno preoblikovanje
3. model: Interpolacija arhitekturom
4. model: *Land art* – umjetnička interpretacija.

Za razlikovanje pojedinog modela važan je osnovni konceptualni pristup koji se očituje kroz tri osnovna obilježja:

- odnos prema pejzažu / širem prostornom kontekstu,
- planirano novo korištenje,
- osnovni tip (način) intervencije.

• **1. model: Rekultivacija pejzaža**²³ – Osnovni smisao ovoga modela jest „vratiti prirodi oduzeto”. Pejzažnim saniranjem prostora narušenog dugogodišnjom eksploatacijom teži se uspostavljanju ponovne prirodne ravnoteže i vraćanju u prvotno stanje ili barem ono najbližije njemu. Sam je postupak u tehničko-provedbenom smislu izuzetno zahtjevan i dugotrajan, a konačni rezultat i uspjeh često vrlo upitan.²⁴ Ponovno uspostavljanje prirode na ovakvim područjima najčešće treba potpomoci različitim metodama biološke sanacije, kao što su: dovoženje novih slojeva humusa, stabiliziranje trusnih područja, odabir i sadnja odgovarajućih biljnih vrsta koje će omogućiti daljnju sukcesiju te vraćanje i nastanjivanje različitih biljnih i životinjskih vrsta.

Metode i tehnike biološke rekultivacije mogu biti različite.²⁵ Proizlaze iz detaljne analize svakoga pojedinog kamenoloma, a cilj im je oplemenjivanje kamenoloma novom vegetacijom, uklapanje u okolni prirodni pejzaž i ubravanje prirodnih procesa sukcesivnog obrascivanja ogoljenih površina. Takav pri-



SL. 4. KAMENOLOM BIVILLE, BIVILLE, FRANCUSKA
FIG. 4 BIVILLE QUARRY, BIVILLE, FRANCE



SL. 5. KAMENOLOM CENTERA DEL CROSCAT, OLOT, ŠPANJOLSKA

FIG. 5 CENTERA DEL CROSCAT QUARRY, OLOT, SPAIN

stup „maskiranja prirodnim” ili prepustanja prirodnoj sukcesiji primjenjuje se za napuštena eksploatacijska područja na kojima se ne planira novo korištenje ili ekonomski interes. Najčešće se radi o lokacijama udaljenim od urbanih sredina i okruženim prirodnim pejsažnim prostorom. Njihova sanacija ima za cilj zacjeljivanje pejsažne rane na način uspostavljanja što manje suprotnosti između prirodnog i devastiranog. Buduće korištenje ovoga tipa saniranih prostora zasniva se na dopunskim edukativnim sadržajima i znanstvenim istraživačkim projektima. Radi uspostavljanja što uspješnijih prirodnih životnih tijekova, njihov smisao nije privlačenje velikog broja novih korisnika koji bi mogli dovesti u pitanje i onako krhku prirodnu ravnotežu.

Švicarski kamenolom Holderbank – Schümel²⁶ dobar je primjer primjene ovoga modela. Nakon sedamdeset godina nesustavne eksploatacije vapna za potrebe obližnje industrije cementa na području od gotovo 28 hektara pristupilo se pejsažnoj sanaciji. Planom predviđenim za tu zonu čak su dvije trećine obuhvata namijenjene za područje zaštićenoga prirodnog rezervata. Za uspostavljanje prirodne ravnoteže na početku radova ‘nadgradnje’ pojedina su polja prekrivana slojevima humusa kako bi se pomoglo u obnovi ekosustava i omogućio razvoj novih šumskih zajednica. Specifičnim načinima sadnje ostvareno je sprječavanje erozije, a spontano formirani vodeni bazeni razmumljeni su i očisceni. Zahvaljujući velikoj prirodnoj raznolikosti regije, područje naseljava bogata flora i fauna koja se širi iz okolnih prostora. Jedinstvene formacije stijena koje su zaostale po zatvaranju kamenoloma ostale su izložene te stvaraju impresivnu sliku i doživljaj. Posebna su zanimljivost, u kamenim slojevima pronađeni i prezentirani, brojni fosilni ostaci, zahvaljujući kojima je čitavo područje poprimilo i edukacijski karakter s nizom prilagođenih programa. Proces rekultivacije pejsaža trajao je gotovo dvadeset godina (1975.-1995.), prolazeci kroz različite pomno prućene etape, a osnovni je cilj bio poboljšanje kvalitete biotopa čitavog područja koristeći metode koje se odnose izrazito obzirno prema prirodi. Za navedeno područje potvrđen je status zaštite i određen čitav niz pravila i mjera za zaštitu, unaprijeđenje i promociju pejsaža.²⁷ Schümel je danas postao ogledni model potpore zaštite okoliša (Sl. 3.).

Još jedan od primjera modela rekultivacije pejsaža jest *kamenolom Biville*²⁸ u Francuskoj, koji je od početka radova na vađenju kamena postotak dobiti izdvajao za krajnju pejsažnu sanaciju. Po završetku eksploatacije grad Biville odlučio je sanirati i oplemeniti područje ukupne površine 7 hektara. Osmišljeno je jednostavno rješenje kojemu je metoda biološke rekultivacije bila važnija od

konačnoga oblikovanja. Promišljena je posebna strategija sadnje. Pripremljeno je i oporavljeno tlo te osmišljen proces dugotrajnog pošumljavanja pomno odabranom vegetacijom prilagođenom teškim uvjetima siromašnog tla i velikih strmina. Različitim vrstama vegetacije (niska, grmolika i visoka), usklađenim s okolnim pejsažem, svladana su tehnička i mehanička ograničenja lokacije. Najupečatljiviji dio kamenoloma je impresivna okomita stijena (450×40 m), glavni podsjetnik na nekadašnji kamenolom, koja je ostala vidljiva i pruža se nad plohom umjetnog jezera (3,5 ha). Uspostavljeno je nekoliko pristupa i stubišta, poribljeno jezero, te oblikovani molovi za ribice i posadene vodene biljke (Sl. 4.).

• **2. model: Perivojno preoblikovanje**²⁹ – Svjesni da je jednom oduzeto od prirode nemoguće u potpunosti ponovno vratiti, mnogi suvremeni primjeri sanacije postrudarskih pejsaža oslanjaju se na metode preoblikovanja odnosno stvaranja potpuno novih prostorno-pejsažnih obilježja i sadržaja. Prostori disharmonije i poremećenih skladnih prirodnih odnosa nude mnogo veću slobodu za djelovanje, potiču imaginaciju pejsažnih arhitekata i projektantski su izazov. Prenamjenom nekadašnjih kamenoloma u perivoje i/ili rekreacijska područja osim novog oblikovanja udahnjuje im se i nova namjena koja olakšava buduće korištenje i ekonomsku opravdanost. Kompozicija vegetacijskih elemenata, a često i modelacija terena, ovdje ne polazi samo od tehničko-bioloških zahtjeva već i od oblikovnih predodžbi, budućeg korištenja i potrebe stvaranja novog ambijenta i identiteta.

Španjolski primjer *kamenoloma Centera del Croschat*³⁰ nastao je na vulkanu Garrotx kod mjesta Olot na području parka prirode vulkanske zone (Zona Volcànica de la Garrotxa) u Kataloniji. Nakon njegova zatvaranja, u padini vulkana zaostao je ožiljak dubine 25 metara, koji je prijetio da se probije u krater samog vulkana. Regionalna vlada Katalonije odlučila je 1993. godine napraviti projekt revitalizacije oštećenog područja u obuhvatu od sedam hektara. Tim arhitekata, znanstvenika i umjetnika predložio je projekt koji će stabilizirati i preoblikovati pejsaž. U procijep nekadašnjega kamenoloma interpolirana je kružna pozornica

²⁶ Ovaj primjer kamenoloma nalazi se u Schümelu, naselju s oko 700 stanovnika, smještenom 15-ak km sjeverozapadno od Züricha. [ROSELL, 2001: 84-89]

²⁷ Financiranje ovoga zahvata provedeno je kao zajednički projekt države, općine i znanosti u području zaštite prirode. Tvornica cementa HCB koja je eksploatirala područje uložila je i dodatna sredstva za slučaj da ona predviđena za obnovu područja ne budu dostatna. [STÖCKLI, KIENAST & KOEPEL, 1995.]

²⁸ Primjer kamenoloma nalazi se u naselju Biville s oko 400 stanovnika, u blizini grada Pointe de La Hague u Normandiji. [BRUEL, DELMAR, 1993: 214-219]

ca i razgledna platforma. Potporni zidovi formirani su pločama od korten čelika, a putovi koji omogućavaju kretanja po terasastom kamenolomu i povezuju ga s okolnim prostorom i poljima izvedeni su također od čeličnih ploča. Kao i kod mnogih drugih projekata, ni ovdje nije bilo moguće ‘zaliječiti’ pejzaž ili ga sakriti vegetacijom. Za njegovo reintegriranje u okoliš odabran je primjereniji način – novo preoblikovanje. Njegova sanacija nije ograničena na biološke mjere. Oblikovnom interpretacijom, uz korištenje arhitektonskih sredstava, naglasena je već ionako prisutna artificialnost prostora, a ostvarene su njegove nove kulturne, socijalne i estetske kvalitete (Sl. 5.).

Cilj projekta sanacije kamenoloma s’Hostal, Ciutadella³¹ na Minorci u Španjolskoj bilo je preoblikovanje pejzaža i njegova prenamjena u prostore javnih i kulturnih sadržaja kao proširenje turističke ponude regije. Kamenolom karakterističan po načinu iskapanja, pravilnim ortogonalnim konkavnim prazninama u ravnom terenu, podijeljen je u dva različita prostorna segmenta kojih su obilježja određena tehnologijama vadenja kamena tijekom povijesti. Stari kamenolom – ručno iskoristavan – usitnjenijeg je mjerila. Rupe u terenu pliće su i manje, njihov raspored je naizgled slučajan, a putanja kretanja unutarnjim prostorima pretvara se u labirint. Njegova je vrijednost prije svega doživljajna, kroz stvorene oblike i praznine. Mjerilo i niska vegetacija koja uspijeva na vlažnome tlu odaju sliku romantičnog vrta – zatvorenog, introvertiranog i tihog. Prepoznavši specifičnosti ovih prostora, prijedlog je predvidio stvaranje novoga botaničkog vrta s nizom tematskih podcjelina (kamenolom hrasta crnike, kamenolom pinije, kamenolom trešanja, kamenolom smokava, plato badema, plato limuna). U dijelu novoga kamenoloma koji se iskoristavao strojno predloženi su sadržaji većeg mjerila (teatar, pomična scena, parkiraliste, kamenolom sjena, zatvorena soba, kamenolom totema). Posljednji dio kamenoloma, kojega je dubina 25 metara, pretvoren je u veliko kazalište na otvorenom. Projekt uređenja kamenoloma s’Hostal poslužio je kao pilot-projekt za slične zahvate na otoku Minorca (Sl. 6.).

• 3. model: Interpolacija arhitekturom³² – Širenjem gradova i urbaniziranih područja

²⁹ Primjeri modela perivojnog preoblikovanja jesu ovi kamenolomi: Crosat, Crazannes, Creueta del Coll, Hercegovac, s’Hostal, Zelenjak.

³⁰ *** 2007.

³¹ ROSELL, 2001: 91-107

³² Primjeri modela interpolacije arhitekturom jesu ovi kamenolomi: Braga, Cavae Romane-Vinkuran, Pierres et vacances housing, Santa Lucia, Zurbkovo, Kartal, Maghera-morne, ROM

³³ ZAERA, 1998: 132-141

kamenolomi, koji su se nekad nalazili na periferiji grada, sada postaju sastavnim dijelom njegova tkiva. Zatočen unutar gradske strukture, njihov prostor u mnogim slučajevima postaje posebno zanimljivo građevno područje za različite nove namjene i uporabe. Neuobičajenom ekspresivnošću za gradsku situaciju, u ovom slučaju, oni postaju više izazov negoli problem, a njihovo novo korištenje predmet je istraživanja arhitektonsko-urbanističkih natječaja i projekata. Bez teznje da se prirodi, u doslovnom smislu, vrati oduzeto, ovakvi pristupi s najmanje prirodnih vegetacijskih elemenata ostvaruju preoblikovanje devastiranih područja gotovo isključivo arhitektonskim elementima. Izdubljeni prostori nekadašnjih kamenoloma postaju prostorne ljuske za stvaranje novih elemenata grada, a u ovisnosti o njihovoj veličini i položaju mogu udomiti najrazličitije gradske funkcije. I dok se u primjerima pejzažne re-kultivacije s razlogom može postaviti pitanje ekonomske opravdanosti postupka sanacije, u ovim je slučajevima ona višestruko prihvatljiva jer koristeći napuštene prostore nekadašnje eksploatacije, stvara nova prostorna zarišta, centre događanja i polove budućega razvoja.

Tako, na primjer, na potpuno arhitektonski način, prenamjeni i preoblikovanju nekadašnjega kamenoloma u *Cap d’Ail u predgradu Monacau u Francuskoj*³³ pristupa arhitekt Jean Nouvel pretvorivši ga u suvremen hotelski sklop. Teren izgubljen nekadašnjom eksploatacijom on ispunjava suvremenom arhitekturom, kojom novim volumenom u prirodi nadomjestava ono što joj je nekada zbog iskoristavanja kamena bilo oduzeto. Prepoznajući vrijednost prirodne topografije terena, on terasastim stupnjevanjem pojedinih arhitektonskih volumena postiže visoku kvalitetu svake od arhitektonskih jedinica, istovremeno stvorivši nov ‘pejzažni’ element – padine brijega. Korisnici hotela u svakom su trenutku svjesni povijesti prostora u kojem se nalaze i snage kamenoloma koji ih je udomio. Svaka od smjestajnih jedinica dilatirana je od netaknute stijene napuštenoga kamenoloma tako da njegova ploha i tekstura još uvijek dominiraju, ovoga puta kroz doživljaj iz interijera. Lakoća i transparentnost arhitekture, ostvarena prozračnošću konstrukcije i ostakljivanjem pročelja, uvelike pridonosi osjećaju uklopljenosti u zadani kontekst. Gornje krovne terase riješene su u obliku krovnih vrtova pa je i tako uspostavljena veza između prirodnog i stvorenog. Nekada je brdo bilo pretvoreno u kamenolom, a danas mu je ponovno ‘vraćen’ njegov izvorni oblik pomoću arhitekture (Sl. 7.).

Projektom revitalizacije *kamenoloma „Cavae Romane”* u Vinkuranu kod Pule u Istri, autor-skog tima Kostrenčić i Krebel, predviđen je



SL. 6. KAMENOLOM S’HOSTAL, CIUTADELLA, MINORCA, ŠPANJOLSKA
FIG. 6 S’HOSTAL QUARRY, CIUTADELLA, MINORCA, SPAIN

TABL. I. OSNOVNA OBILJEŽJA MODELA: REKULTIVACIJA PEJSAŽA

TABLE II BASIC FEATURES OF MODELS: LANDSCAPE RECULTIVATION

Tip eksploatacije	Položaj	Odnos prema kontekstu	Oblik intervencije	Novo korištenje	Pridodane vrijednosti
rastresiti – sirovina za građevinske materijale (tehn.-grad. kamen)	udaljen od većih urbanih cjelina, u pejsažnom prostoru	– uklapanje u pejsaž, – mimikrija	– sadnja pretežito autohtone vegetacije – uvođenje elemenata vode	– bez korištenja – edukacija – znanstvene svrhe (– višenamj. plato) (– ribolov, planinarenje, biciklizam)	– ekološke (– funkcionalne) (– estetske)

(Napomena: U zagradi su označena ona obilježja koja nisu presudna za pojedini model, ali se u analizi spominju.)

TABL. II. OSNOVNA OBILJEŽJA MODELA: PERIVOJNO PREOBLIKOVANJE

TABLE III BASIC FEATURES OF MODELS: LANDSCAPE REMODELLING

Tip eksploatacije	Položaj	Odnos prema kontekstu	Oblik intervencije	Novo korištenje	Pridodane vrijednosti
– kompaktan: arhit.-grad. kamen – rastresiti: sirovina za građevinske materijale (tehn.-grad. kamen)	– u gradu – uz manja naselja, lako dostupan iz gradova	– vidljiv kamenolom – isticanje, naglašavanje – novo preoblikovanje	– sadnja vegetacije – modeliranje terena – uređenje (komunikacija, podzida, urbane opreme...) – postavljanje skulptura – uvođenje elemenata vode (umjetno jezero, bazen) – arhit. građevine (odmoriste, trg, ugostiteljstvo...)	– izleti – rekreacija – gradska okupljanja – tematski vrtovi (botanički, umjetnički, skulptura i sl.)	– ekološke – estetske – funkcionalne – kulturne – povijesne

TABL. III. OSNOVNA OBILJEŽJA MODELA: INTERPOLACIJA ARHITEKTUROM

TABLE IV BASIC FEATURES OF MODELS: ARCHITECTURAL INTERPOLATION

Tip eksploatacije	Položaj	Odnos prema kontekstu	Oblik intervencije	Novo korištenje	Pridodane vrijednosti
– kompaktan: arhit.-grad. kamen	– u gradu – u neposrednoj blizini grada	– vidljiv kamenolom – isticanje, naglašavanje – suvremeno arhit. oblikovanje – kontrast	izgradnja arhit. građevina	– sport i rekreacija – kultura (muzej, opera) – turizam – tematski vrtovi	– funkcionalne – estetske – kulturne – povijesne

TABL. IV. OSNOVNA OBILJEŽJA MODELA: LAND ART – UMJETNIČKE INTERPRETACIJE

TABLE V BASIC FEATURES OF MODELS: LAND ART – ARTISTIC INTERPRETATIONS

Tip eksploatacije	Položaj	Odnos prema kontekstu	Oblik intervencije	Novo korištenje	Pridodane vrijednosti
– kompaktan: arhit.-grad. kamen	– u gradu – izvan grada	– kontrast	– umjetnička (<i>land art</i> , skulptura, slika)	– park skulptura – umjetnička instalacija	– estetske – kulturne

fleksibilan program prenamjene, otvoren za različite nove namjene – od muzeja kamena i parka skulptura do auditorija kulturnih događanja te sportsko rekreativnih aktivnosti i ugostiteljstva. Autori ističu vrijednost prostora upravo u njegovoj postojećoj prirodnoj ljepoti i važnost uspostavljanja simbioze novih prostornih intervencija (arhitektonskih građevina) i prirodnoga konteksta. „Arhitektura mora na neki način ‘učiti’ od svog okruženja, odnosno ona postaje reinterpretacija ili preformulacija prirode ili konteksta. ‘Kamuflaža’ kao oblikovno sredstvo odabrano je radi artikulacije interakcije prirode i onog što je konstruirano.”³⁴

Još jedan od impresivnih primjera modela interpolacije arhitekturom jest *nogometni stadion u gradu Braga*³⁵ za trideset tisuća gleda-

telja, izgrađen u Portugalu, 50 km sjeverno od grada Porta, za potrebe Europskoga nogometnog prvenstva 2004. godine na mjestu nekadašnjega kamenoloma Monte Castro. Arhitekt Eduardo Souto de Moura usjekao je stadion u konkavu kamenoloma iskoristivši mogućnost dvostrano orijentiranog gledališta, otvorenog pogleda na očuvanu vertikalnu stijenu nekadašnje eksploatacije s jedne strane i udaljeni pogled na grad i okolicu s druge strane. Stadion poznat i pod imenom „Kamenolom” smatra se jednim od najoriginalnijih i najljepših sportskih građevina ove vrste.

• **4. model: *Land art* – umjetnička interpretacija**³⁶ – Kamenolomi nastaju kao ‘nesvjesna arhitektura’ oblikovana prostorima ocrtanim impresivnim mjerilom volumena i teksturama urezanim dugogodišnjim preciznim radom ljudskih ruku i strojeva. Možda ih je baš zato umjetnost često prepoznavala kao vrijednost, kroz njihovu ljepotu i sklad, tražeci u njima mjesta vlastita izražavanja, prostore otvorenih galerija i parkova skulptura,³⁷ privremenih i trajnih umjetničkih intervencija. Ta težnja postaje posebno izrazita pojavom *land arta* kada devastirani pejsaži industrijskoga doba postaju omiljena mjesta stvaranja avangardne (pejsažne) umjetnosti. Ovaj model nema za cilj pobuđivanje osjećaja nostalgije prema originalnim obilježjima nekadašnjeg mjesta, već nastoji ukazati na snagu umjetničkog djela i akcije kao pokretača za oporavak razorenih pejsaža.³⁸ Neočekivanim upotrebom vegetacije, poigravanjem s morfologijom terena i često upotrebom zaoostalnih elemenata nekadašnjega industrijskog korištenja kao gradbenim elementom privremenih ili trajnih instalacija – umjetnici stvaraju nove znakove (orijentire) u prostoru. Tako nastaje potpuno nov kontekst različitih značenja i poetike. Njihovo korištenje vrlo je različito – od istaknutih vidikovaca do doživljajne scenografije, a njihov cilj odasiljanje višeznačne umjetničke poruke.

Julije Knifer u *kamenolomu u Tübingenu* izvodi meandar-projekt u uvjetima drukčijim od dotadašnjih. „Želja mu je napustiti atelje i stvarati u novim ne unaprijed stvorenim prostornim i vremenskim dimenzijama. Njegovim istraživanjima u području totalnih graničnih situacija boje, forme i ideje tim su projektom omogućeni novi impulsi u smislu aktiviranja

³⁴ http://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/novosti/sjednice_poglavarstva_2005/68/68-03.pdf

³⁵ SOUTO MOURA ARQUITECTOS, 2004.

³⁶ Primjeri modela *land art* umjetničke interpretacije jesu ovi kamenolomi: Creueta del Coll, Montraker-Vrsar, Tübingen i Dionysos.

³⁷ Jedan od primjera parka skulptura nastao je u nekadašnjemu rimskom kamenolomu na polotočju Montraker u Vrsaru. U njemu se od 1991. godine organizira ljetna škola kiparstva, a kiparski radovi ostaju postavljeni u samome kamenolomu ili u Vrsaru i Funtani.

inače pasivnih ‘potrošača’ umjetnosti. ... Akcent projekta ne stavlja se, dakle, na krajnji proizvod rada, nego na kompleksnost događanja.”³⁹ Platno veličine 20×30 m s karakterističnim Kniferovim meandrom postavljeno je na vertikalnu stijenu kamenoloma.

*Land art (environmental sculpture) park Dionyssos*⁴⁰ nastao je na prostoru antičkih kamenoloma u Attici u Grčkoj. Stari kamenolom mramora preoblikovan je radom arhitekta Kouzoupisa i umjetnice Gollanda u jedinstvenu umjetničku atrakciju. Iskorišten je kamen, infrastruktura, dijelovi pogona i zgrada zaostali nakon zatvaranja kamenoloma. Odabirom komada mramora u tehnici suhozida ‘izgrađen’ je nov prostor – malih građevina, staza i padina na umjetnim brezuljcima nastalim odlaganjem suvišnog materijala nekadašnje eksploatacije. Mekom, amorfnom, gotovo prirodnom estetikom umjetnički je intervenirano u prostor nekadašnjega tehničkog i grubog iskorištavanja. Intervencija je kroz mjerilo (proteze se na prostoru od čak 3,5 ha) i materijal uspostavila odnos s nekadašnjim kamenolomom, ali i okolnim kulturnim krajolikom kojim dominiraju suhozidi sličnoga karaktera.

ZAKLJUČAK

CONCLUSION

Mjesta izložena eksploataciji često doživljavamo kao drastično istrošen, uništen ili teško zalječiv pejzaž. No osim ekološke komponente, takvi prostori posjeduju i onu estetsku. I dok bi ih neki nazvali nepopravljivom devastacijom pejzaža, postoje i oni koji u njima pronalaze skrivenu ljepotu, pa upravo na tome tragu nastaju suvremeni primjeri njihove sanacije i prenamjene. Istraživanje je pokazalo da planiranje prostora napuštenih kamenoloma treba biti uzorno (posebno). Svaki je od takvih prostora jedinstven, a pri njegovu rješavanju potrebno je postići uravnotežen odnos između socijalnih, ekonomskih i ekoloških sastavnica. U razvoj postrudarskih pejzaža uključuju se različite struke, a udio arhitektonske i umjetničke prevladava u analiziranim rješenjima. Pokazatelj je to činjenice da razvoj ovakvih novih kulturnih pejzaža zahtijeva avangardnost i kreativnost, te da proces njihove obnove treba težiti inovativnim rješenjima i novim mogućnostima.⁴¹

Rezultati su potvrdili da projekti sanacije i prenamjene kamenoloma mogu prostoru pridodati višestruke vrijednosti. Ekološke se odnose na oporavak tla, uspostavu biljnih zajednica i ukupnih ekosustava (Biville, Holderbank, Ljubešćica), estetske na oblikovanje i unaprjeđenje vizualnih perceptivnih komponenti prostora koji može postati nov prepoznatljiv orijentir (Croschat, Crazannes, Kartal, Pierres et vacances, Dionyssos, Tübingen). Funkcionalnom nadgradnjom omogućava se privođenje prostora kamenoloma različitim novim načinima korištenja (Braga – stadion, Cavae Romane – muzej, Crazannes – odmoriste autoceste, Creueta del Coll – gradski park, Hercegovac – rekreacijski centar, s’Hostal – botanički vrt i kazalište, Pierres et vacances – hotelski sklop, ROM – opera na otvorenome, Žurkovo – centralni javni gradski sadržaji), a kulturne vrijednosti pridaju se novim muzejima (Cavae Romane, Vinkuran), parkovima skulptura/izložbama (Montraker, Dionyssos, Tübingen), te kazalištima i otvorenim scenama (Croschat, s’Hostal, ROM). Promoviranjem vrijednosti i tehnologija povijesnih kamenoloma (Cavae Romane, Crazannes, s’Hostal), te očuvanjem i novim korištenjem tekovina industrijskoga doba (vidljive stijene kamenoloma u konačnoj sanaciji), naglašavaju se povijesne vrijednosti i stvaraju posebna mjesta novoga identiteta koji povezuje prošlost i budućnost. Na taj je način pokazano da se buduće korištenje napuštenih kamenoloma može, između ostalog, promatrati i kao potencijalni generator novoga razvoja te prostor posebne estetike i umjetničkog stvaralaštva. Moguće im je pristupiti kao mjestima s poviješću, s pričom koju treba nastaviti, a ne nužno sakriti.

Sistematizacijom ponuđenih rješenja analiziranih primjera utvrđen je mogući odabir između četiri osnovna modela sanacije i prenamjene (rekultivacija pejzaža, perivojno preoblikovanje, interpolacija arhitekturom, *land art* – umjetnička interpretacija), koje ne treba shvatiti kao konačan okvir, već otvoreni sustav koji se može dopunjavati i drugim modelima koji bi proizašli iz proširenog istraživanja i analize nekih drugih primjera. Predložena podjela proizlazi iz potrebe utvrđivanja osnovnih smjernica za odabir različitih konceptualnih pristupa prilikom rješavanja zadataka sanacije i prenamjene kamenoloma.

Očito je da se postupno mijenja naše poimanje lijepoga pejzaža te se razvija svijest o ‘ljepoti’ u prirodi koja prihvaća tragove destrukcije kao tragove i svjedoke kulturnoga djelovanja čovjeka. Na taj način prostori koje smo donedavno smatrali devastacijom mogu postati jedinstvenim mjestima socijalnih, kulturnih i umjetničkih vrijednosti. Oni istovremeno predstavljaju poseban pejzaž, arhitektonski prostor i monumentalnu skulpturu.



SL. 7. KAMENOLOM CAP D’AIL, FRANCUSKA
FIG. 7 QUARRY AT CAP D’AIL, FRANCE

38 ROSELL: 2001.

39 MAKOVIĆ, 2001: 76

40 <http://sculpture.org/documents/parksdir/p&g/diony/diony.shtml>

41 Ta su polazišta ujedno i neke od glavnih smjernica za oblikovanje postrudarskih pejzaža utvrđenih na Kongresu IBA 2009.: „Opportunity: Post-Mining Landscape”. [<http://www.iba-see.de/downloads/12518305537720492/6967/thesen/>]

TABL. V. PREGLED ANALIZIRANIH PRIMJERA

TABLE V OVERVIEW OF ANALYZES EXAMPLES

	Ime	Lokacija	MODEL	Položaj – u gradu	Položaj – izvan grada	Tip eksploatacije	Tip intervencije	Novo korištenje	Pridodate vrijednosti	Odnos prema kontekstu	Autor	Godina (* realizacija)	Površina (ha)
1	Braga	Braga, Portugal	A	+		A	– arhit. intervencija	sport (nogometni stadion)	funkcionalne estetske	– vidljiv kamenolom – vizure prema gradu – suvremeno oblikovanje	Souto Moura Arquitectos – arhitekti	2003.*	4
2	Biville	Pointe de la Hague, Francuska	R		+	A	– pošumljavanje – uređenje jezera – min. interv. gradnjem (urbana oprema i komunikacije)	bez korištenja (– ribolov)	ekološke estetske (funkcionalne)	– uklopanje u pejsažno okruženje	Bruehl, A.-S.; Delmar Ch. – pejsažni arhitekti	1990.*	7
3	Cavae Romane / Vinkuran	Vinkuran, Istra, Hrvatska	A	+		A	– arhit. intervencija	– kultura (muzej kamena) – sport i rekreacije, – turizam	funkcionalne estetske povijesne kulturne	– vidljiv kamenolom – isticanje – suvremeno oblikovanje	Kostrenčić, Krebel – arhitekti	2005.	3
4	Crosat	Olot, Španjolska	P		+	G	– modeliranje terena – uređenje komunikacija, podzida, urbane opreme – scena	– izletnički centar – višenamjenska pozornica	ekološke funkcionalne estetske kulturne	– vidljiv kamenolom – isticanje, naglasavanje	Figueras, M. – agronom; Bramon, A. Serra – arhitekt; Vila, X. – biolog; Vilá, L. – kipar	1993.*	1
5	Crazannes	Crazannes, Francuska	P		+	A	– modeliranje terena (dodatna iskapanja) – uređenje komunikacija – uređenje odmorišta, autoceste	– odmorište uz autocestu – tematski vrtovi	funkcionalne estetske povijesne	– vidljiv kamenolom – isticanje, naglasavanje	Lassus, B. – pejsažni arhitekt	1997.*	12
6	Creueta del Coll	Barcelona, Španjolska	P/ U	+		A	– sadnja vegetacije – postavljanje skulptura – izgradnja bazena i trga	– javni gradski rekreacijski park s vanjskim bazenima – park skulptura	funkcionalne estetske	– vidljiv kamenolom – novo oblikovanje	Bohigas, O.; Martorell, J.; Mackay, D. – arhitekti Chillida, E.; Lichtenstein, R.; Ellsworth, K. – kipari	1987.*	4
7	Dionysos	Attica, Grčka	U			A	– umjetnička intervencija (<i>environmental art</i>)	– <i>land-art</i> – park skulptura	estetske kulturne	– uklopanje	Gollanda, N. – kipar Kouzoupis, A. – arhitekt	1995.*	3,5
8	Hercegovac	Orahovica, Hrvatska	P		+	G	– sadnja vegetacije – uređenje komunikacija – uređenje umj. jezera – uređenje rekreac. platoa – arhit. gradevine (ugost.)	– rekreacijsko-izletnički centar	ekološke estetske funkcionalne	– novo oblikovanje	Gašparović, S.; Suljić, A. – arhitekti	2005.	15
9	Holderbank	Schümel, Švicarska	R	+		G	– pošumljavanje – uređenje vodenih površina	– bez korištenja – edukacija	ekološke	– uklopanje	Koepfel, H.-D. – pejsažni arhitekt	1980.*	28

	Ime	Lokacija	MODEL	Položaj – u gradu	Položaj – izvan grada	Tip eksploatacije	Tip intervencije	Novo korištenje	Pridodane vrijednosti	Odnos prema kontekstu	Autor	Godina (* realizacija)	Površina (ha)
10	s'Hostal	Minorca, Španjolska	P	+		A	– sadnja vegetacije – uređenje komunikacija – scena	– botanički vrt – tematski vrtovi – kultura (kazalište, izložbe)	ekološke kulturne povijesne estetske funkcionalne	– vidljiv kamenolom – isticanje, naglašavanje	Bennassar, M.; Pallarés, V.; Vilardell, J. E.; Sauleau, L. – arhitekti	1996.*	8
11	Kartal	Istanbul, Turska	A	+		A	– arhit. intervencija – uređenje jezera	– rekreacijska zona s jezerom	ekološke	– vidljiv kamenolom – isticanje, naglašavanje	Hadid, Z. – arhitekt	2006.	555
12	Koromačno	Koromačno, Istra, Hrvatska	R		+	G	– sadnja vegetacije – uređenje komunikacija – uređenje višenamjenskog platoa	– neodređeno korištenje (višenamjenski plato)	– ekološke funkcionalne – estetske funkcionalne	– uklapanje	Gašparović, S. – arhitekt	2007.	40
13	Ljubescica	Ljubescica, Hrvatska	R		+	G	– sadnja vegetacije – uređenje komunikacija	– bez korištenja (planinarenje, biciklizam)	ekološke	– uklapanje	Gašparović, S.; Premuzić, M. – arhitekti	2009.	30
14	Montraker / Vrsar	Vrsar, Hrvatska	U	+		A	– umjetnička intervencija (skulptura)	– park skulptura – kiparska skola	estetske kulturne povijesne	– vidljiv kamenolom – naglašavanje		1991.	
15	Pierres et vacances	Cap d'Ail, Monaco, Francuska	A	+		A	– arhit. intervencija	– turizam (hotelski sklop)	estetske funkcionalne	– vidljiv kamenolom – suvremeno oblikovanje	Nouvel, J. – arhitekt	1991.*	1,5
16	Santa Lucia	Caserta, Italija	A	+		A	– arhit. intervencija	– turizam (hotel, restoran) – sport i rekreacija – tematski vrtovi	estetske funkcionalne	– vidljiv kamenolom – suvremeno oblikovanje	Glew, J. – arhitekt	1999.*	12
17	Tübingen	Tübingen, Njemačka	U			A	– umjetnička intervencija	– izložba		– vidljiv kamenolom – naglašavanje	Knifer, J. – umjetnik	1975.	
18	ROM	St. Margarethen, Austrija	A			A	– arhit. intervencija	– kultura (opera na otvorenom)	estetske kulturne	– vidljiv kamenolom – suvremeno oblikovanje	AllesWirdGut Architektur ZT GmbH – arhitekti	2005.*	0,5
19	Zelenjak	Klanjec, Hrvatska	P	+		G	– sadnja vegetacije – uređenje komunikacija – umjetno jezero – rekreacijski plato – arhit. građevine (ugost.)	– izletničko-rekreacijski centar	ekološke funkcionalne estetske	– uklapanje – novo oblikovanje	Gašparović, S.; Lusa, M.; Premuzić, M. – arhitekti	2007.	20
20	Žurkovo	Kostrena, Rijeka, Hrvatska	A	+		A	– arhit. intervencija	– javni gradski sadržaji	estetske funkcionalne	– vidljiv kamenolom – suvremeno oblikovanje	Bodrožić, Z.; Novoselec, D. – arhitekti	1997.	1

Tumač:

MODEL: **R** – rekultivacija pejzaža, **P** – perivojno preoblikovanje, **A** – interpolacija arhitekturom, **U** – *land-art* – umjetnička interpretacija

TIP EKSPLOATACIJE:

A – arhitektonsko-gradjevinski kamen (eksploatacija 'kompaktnog' tipa, piljenje – vađenje kamena u blokovima)

G – kamen za proizvodnju građevinskog materijala (tehničko-gradjevni kamen, eksploatacija 'rastresitoga' tipa, miniranje i drobljenje – vađenje usitnjenog agregata)

LITERATURA

BIBLIOGRAPHY

- BOETTGER, S. (2002.), *Earthworks: Art and the Landscape of the Sixties*, University of California Press, Ltd., London
- BOŽIĆ, N.; GAŠPAROVIĆ, S. (2008.), *Iba Emscher Park – Kreativni pristup industrijskom naslijeđu 1 Regije Ruhr u Njemačkoj*, „Informatica museologica”, 38: 6-21, Zagreb
- BRUEL, A-S.; DELMAR, CH. (1993.), *Territories, reconversion d'un site sterile*, „Pages Paysages”, 4: 214-219, Paris
- DENICH, A. (1996.), *Tehnička i biološka rekultivacija površinskih kopova mineralnih sirovina*, Znanstveno-stručni skup Zaštita prirode i okoliša i eksploatacija mineralnih sirovina, 1996., Varaždin, Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb
- FIERRO, A. (1999.), „Buttes-Chaumont” *Life and History of the 19th Arrondissement*, „Paris: Editions Hervas”: 80-100, Paris
- KIRKWOOD, N. (2001.), *Manufactured Sites – Rethinking the post-Industrial Landscape*, Taylor & Francis, New York
- MAKOVIC, Z. (2001.), *Junije Knifer*, Meandar, Zagreb
- PERIĆ, S.; MEDAK, J.; PILAŠ, I.; VRBEK, B.; TIJARDOVIĆ, M. (2009.), *Prvi rezultati istraživanja mogućnosti revitalizacije kamenoloma Oćura i autohtonim vrstama drveća i gmlja*, „Šumarski list”, 133 (5-6), Zagreb
- PRANJIC, J.; MESEC, J. (1992.), *Revitalizacija kamenoloma 'Srednji Lipovac'*, „Rudarsko-geološko-naftni zbornik”, 4: 99-104, Zagreb
- ROSELL, Q. (2001.), *Afterwards – Remaking Landscapes*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona
- SIJMONS, D.; HAZENDONK, N.; GIROT, CH.; HALL, M. (2008.), *Greeting from Europe: Landscape & Leisure*, o10 Publishers, Rotterdam
- SOUTO MOURA ARQUITECTOS (2004.), *Football Stadium in Braga*, „Detail”, Roof structures, 7+8: 828-834, München
- STÖCKLI, KIENAST & KOEPEL (1995.), *Alter Steinbruch – Neue Perspektiven*, Die Rekultivierung des Steinbruchs Schümel in Holderbank und seine Zukunft, HCB, Siggenthal
- STÖCKLI, V. (2002.), *Abbagebiete im Einklang mit Natur und Landschaft*, Rekultivierung Steinbruch Musital, Holcim, Zürich
- TURNER, T. (1998.), *Landscape Planning and Environmental Impact Design*, Routledge, New York
- TUŠAR, B. (2002.), *Kamenolomi i okoliš*, „Građevinar”, 54: 355-363, Zagreb
- WEILACHER, U. (1999.), *Between Landscape Architecture and Land Art*, Birkhäuser, Basel
- ZAERA, A. (1998.), *Pierres et vacances housing Cap D'Ail, France*, „El Croquis”, 65/66, Madrid
- *** (1995.), *Pravilnik o eksploataciji mineralnih sirovina*, „Narodne novine”, 35, Zagreb
- *** (2005.), *Idejno rješenje sanacije i prenamjene kamenoloma Hercegovac u Orahovici*, Ask Atelier d.o.o., Gašparović, S.; Suljić, A. (autori), Zagreb
- *** (2007.), *Territories: Contemporary European Landscape Design*, [ur.: DISPONZIO, J.; TREIB, M.; BELLMUNT, J.], Spacemaker Press, Washington
- *** (2008.a), *Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske*, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb
- *** (2008.b), *Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti RH (konačan nacrt revizije)*, Republika Hrvatska – Ministarstvo kulture, Zagreb
- *** (2009.), *Zakon o rudarstvu*, „Narodne novine”, 75, Zagreb

IZVORI

SOURCES

INTERNETSKI IZVORI

INTERNET SOURCES

- <http://butteschaumont.free.fr/>
- http://www.europe-cities.com/en/786/austria/vienna/place/24393_tuerkenschanzpark/
- http://habitarportugal.arquitectos.pt/img/projects/o6_plan.jpg
- <http://www.iba-see.de/downloads/12518305537720492/6967/thesen>
- <http://www.inspektorat.hr/dirhweb/Pages/ElektroenergetikaRudarstvoPosude/Rudarstvo/legalnaEksploatacija.aspx>
- http://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/novosti/sjednice_poglavarstva_2005/68/68-03.pdf
- <http://www.pp-medvednica.hr>
- <http://sculpture.org/documents/parksdir/p&g/diony/diony.shtml>
- http://www.uncp.edu/home/rwb/hst329_p6.html

IZVORI ILUSTRACIJA

ILLUSTRATION SOURCES

- SL. 1. *** 2005.
- SL. 2. http://www.uncp.edu/home/rwb/hst329_p6.html
- SL. 3. STÖCKLI, i sur., 1995.
- SL. 4. BRUEL, DELMAR, 1993.
- SL. 5. *** 2007.
- SL. 6. ROSELL, 2001.
- SL. 7. ZAERA, 1998.

SAŽETAK

SUMMARY

LANDSCAPE MODELS OF RECLAMATION AND CONVERSION OF QUARRIES

RECOVERING LANDSCAPES

The architectural profession has increasingly been taking interest in great transformation spaces of the late 20th century, that is, the sites of former industrial and mining regions which have been stripped of their primary function and are in the process of great reconstructions in terms of economy, space and landscape.

The landscapes which have throughout history been sacrificed for spaces of production and exploitation are experiencing renewal. The research presented in this paper is related to the topic of landscape recovery and reclamation of quarries, or more precisely, the surface exploitation of stone which potentially has one of the most negative impacts of landscape.

In Croatia there are various examples of field exploitation which can be found at inappropriate locations (national parks, nature parks and protected landscapes). There are also a great number of illegal and unplanned sites of stone exploitation, and regardless of the existence of legal obligations there are almost no examples of completed reclamation projects.

Recovery of exploited fields could be found in some historical examples – well known 19th century European parks (Parc des Buttes Chaumont, Paris; Türkenschanzpark, Vienna). Mid-20th century brought new initiative for launching project on landscape rehabilitation (Land-reclamation, Earthworks: Land Reclamation as Sculpture, USA, the 1960s) and the most recent international examples point to a certain trend of new ways of considering post-mining landscapes (IBA: Emscher Park, 1989; Fürst-Pückler-Land, 2000).

The main goal of the research is to show that contemporary spatial planning of deserted quarries should be exemplary. The past researches in this field have been focused on the methods of technical and biological recovery stressing ecological pollution of the exploited fields as the primary problem. Contemporary examples prove that deserted quarries can be approached also as places

with development potential, and not only as barely healable devastated landscape.

The research and analysis of the examples led to a systematisation of various spatial relationships which can help in determining basic guidelines for future modelling of post-mining landscapes and imposing new landscape criteria during planning and renewal of already existing mining landscapes in Croatia. Altogether 20 examples of quarries have been analysed. They are contemporary projects created in the last 20 years which have been published in professional literature intended for architects, and four examples from the author's own professional practice which have been to a large degree the enticement for the entire research. The analysis of the examples established basic features of the types of reclamation and conversion which served as criteria of the comparative analysis. They are: the types of exploitation, position of the quarry in the broadest possible context, new planned use, newly added values, intervention types, established relationship with the context. The comparison of the quarries according to the mentioned features gave birth to the models of their reclamation and conversion. The first model: landscape recultivation – it covers to the highest possible degree the damage of the exploited landscape by applying methods of biological recultivation; the second model: landscape remodelling – establishes and emphasises the relationship between the inherited aesthetic of the exploited field and the newly planned use; the third model: architectural interpolation: makes use of the spatial potential "liberated" by exploitation for introducing built structures respecting the peculiarities of the existing site as a context for the architectural concept; the fourth model: land art – artistic interpretations – exposes aesthetic and cultural values of the former quarry by creating large scale art works. The determined choice among these four models does not represent a final framework but an open system which can be supplemented by other models. The suggested classification was a result of

the need to establish the fundamental guidelines for choosing various conceptual approaches to reclamation and conversion of quarries.

The research has shown that each post-mining landscape is unique and that its recovery necessitates balanced relationship between social, economic and ecological components. Development of such sites entails involvement of various professions, with architectural and artistic as prevailing professions in the analyzed examples. This indicates the fact that their development requires avant-gardism and creativity, and that the process of recovery should be inclined towards innovative solutions and new possibilities.

Projects of reclamation and conversion of quarries can add manifold values to space. Ecological values can include soil reclamation, establishment of plant communities and entire ecosystems. Aesthetic values relate to modelling and enhancement of visual components of space which can become a new recognizable landmark. Functional additions enable various new ways of using quarries (stadium, museum, motorway service area, city park, recreational centre, botanic garden, theatre, hotel, opera in the open space, central public facilities), and cultural values are added in the form of new museums, sculpture parks (exhibitions) or theatres. Promotion of values and technologies of historic quarries, and preservation and new uses of industrial heritage emphasize the historic values and create special places of new identity which form a link between the past and future. Future use of deserted quarries can be, among others, seen as a potential encouragement of new development and as a space of special aesthetic and artistic creation. Such spaces can be approached as places of history, with a story that needs to be continued and not hidden. Spaces which have so far been seen as devastations can become unique site of social, cultural and artistic values. At the same time, they represent a particular landscape, architectural space and monumental sculpture.

SANJA GAŠPAROVIĆ

ANA MRDA

LEA PETROVIĆ

BIOGRAFIJE

BIOGRAPHIES

Dr.sc. **SANJA GAŠPAROVIĆ**, dipl.ing.arh., doktorirala je 2009. na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Znanstvena je novakinja na znanstveno-istraživačkom projektu „Kriteriji vrednovanja prostora i pejzaža Hrvatske” te kao viši asistent sudjeluje u nastavi.

ANA MRDA, dipl.ing.arh. polaznica je Poslijediplomskog znanstvenog studija Arhitektura i urbanizam na Arhitektonskom fakultetu u Zagrebu. Znanstvena je novakinja na znanstvenoistraživačkom projektu „Kriteriji vrednovanja prostora i pejzaža Hrvatske”, te kao asistent sudjeluje u nastavi.

LEA PETROVIĆ, dipl.ing.arh., absolvirala je Poslijediplomski znanstveni studij u Grazu. Znanstvena je novakinja na znanstvenoistraživačkom projektu „Kriteriji vrednovanja prostora i pejzaža Hrvatske”, te kao asistent sudjeluje u nastavi.

SANJA GAŠPAROVIĆ, PhD, Dipl.Eng.Arch. She works as senior assistant at the Faculty of Architecture in Zagreb. She obtained her PhD degree in 2009 at the same faculty. She is a research assistant on the project "The Basics of Space Evaluation for the General Theory of Physical and Landscape Planning".

ANA MRDA, Dipl.Eng.Arch, is enrolled in the postgraduate scientific studies in Architecture and Urbanism at the Faculty of Architecture, Zagreb, where she works. She is a research assistant on the project "The Basics of Space Evaluation for the General Theory of Physical and Landscape Planning".

LEA PETROVIĆ, Dipl.Eng.Arch, finished the postgraduate scientific studies in Graz. She is a research assistant on the project "The Basics of Space Evaluation for the General Theory of Physical and Landscape Planning".

