

Miestų upių renatūralizacija

Alexandre Brun

*Paul-Valéry Montpellier 3 Université,
Art-Dev UMR 5281, Site Saint-Charles,
Henri Serres, 34000 Montpellier
El. paštas: alexandre.brun@univ-montp3.fr*

Brun A. Miestų upių renatūralizacija. *Geografija*. 2013. T. 49(2). ISSN 1392-1096.

Miestų upės yra labai pažeistos ekosistemos. Dažnai jos buvo užtventtos, o kartais ir užkastos. Darbų tikslas buvo sumažinti potvynių pavojų ir spręsti sanitarines problemas, kylančias dėl vandens taršos. XX a. vid. daugelio miestų upių pakrantėse buvo įrengtos automobilių stovėjimo aikštelės. Kitados atlikti urbanistikos darbai atskyrė miestus nuo jų upių. Nuo 7–8 deš. beveik visur vandens politika apsiribojo valymo įrenginių ir vandenviečių statyba arba modernizavimu. Per paskutiniuosius penkiolika metų Europoje ir Šiaurės Amerikoje teisinė bazė tapo palankesnė didesnei ir globalesnei vandens ekosistemų apsaugai, todėl šiandien metropoliai bando įgyvendinti miesto upių renatūralizacijos projektus. Tai yra kartu teritorinis marketingas ir tvarus vystymasis. Straipsnyje analizuojami du projektai: Québece Kanadoje ir Lyone Prancūzijoje, vertinami šios koncepcijos privalumai ir trūkumai¹.

Raktažodžiai: renatūralizacija, urbanizmas, kraštovaizdis, miestų upės ir upeliai, Québecas, Lyono aglomeracija

IVADAS

XIX a. pramoninėse šalyse daugumos miesto upių vagas buvo ištiesintos, užkastos arba upėse pastatyti molai. Šiais upių pertvarkos darbais siekta kovoti su užterštumu bei apsaugoti miestus nuo potvynių. Nuo XX a. 6 deš. sparčiai daugėjant automobilių miestuose, upių krantuose įrengiami keliai ir stovėjimo aikštelės. Tradicinis upių naudojimas maudymuisi ir žvejybai išnyko dėl buitinės ir pramoninės vandens taršos. Prieigos prie upių taip pat tapo sudėtingos, nes didelė dalis pakrančių buvo pertvarkytos atsižvelgiant į ūkinių verslo interesus. Miestai pamažu nusigręžė nuo savo upių, kurios kitados buvo jų klestėjimo šaltinis. Tik potvyniai (pvz., 2002 m. Prahoje) arba

laisvalaikio pramogos (pvz., 2002 m. įkurti Paryžiaus paplūdimiai) priminė miestiečiams, kad mieste yra ir vandens.

Upių krantų ir vagų pertvarkymai (užtvankų statyba, dugno valymas ir pan.) bei didesnio masto darbai upių baseinuose (drėgnų zonų nusausinimas, dirvožemio uždengimas nepralaidžia danga ir t. t.) sukėlė įvairių pasekmių. Vertinant kiekybiškai, šie procesai pakeitė požeminių vandenų maitinimo ir upių potvynių reguliavimo natūralią

¹ Straipsnio autorius dėkoja VU doc. Jurgitai Mačiulytei už straipsnio vertimą į lietuvių kalbą ir Stéphane Coursière už techninę pagalbą ruošiant kartoschemas. Taip pat autorius dėkoja finansiniams Prancūzijos ir Kanados programos IDEAUX rėmėjams, ypač Prancūzijos ekologijos ministerijai ir Lyono miesto aglomeracijai.

gamtinę sistemą. Vertinant kokybiškai, sunaikinus upės aplinkines drėgnas zonas², sumažėjo vandens aplinkos natūralus apsisvalymas. Nuo 7–8 deš. išsivysčiusios šalys skiria didelį finansavimą vandens valymo įrenginių statybai, tačiau pažanga nuotekų valymo srityje nekompensavo vandens ekosistemos pakitimų, atsiradusių dėl vandentvarkos darbų. Šiuo metu neužtenka statyti vien vandens valymo įrenginius. Paaiškėjo, kad vandens politika, kuria siekiama tik mažinti vandens taršą, turi ir trūkumų (Brun ir kt., 2012). Būtina optimizuoti lietaus vandens valdymą ir užtikrinti biofizinių procesų funkcionavimą (Malavoi ir kt., 2010). Vandens valdymo teisinė bazė buvo tobulinama atsižvelgiant į minėtus tikslus. Nuo šiol Europos Sąjungoje vanduo yra suvokiamas ne tik kaip *gamtinis resursas*, bet kaip *ekosistema* (Brun, Lasserre, 2012). Paskutiniaisiais dešimtmečiais įvykdyta nemažai sėkmingų upių renatūralizacijos projektų ne tik kaimiškose teritorijose, bet ir miestuose.

Straipsnyje pateikiami IDEAUX programos, vykdytos 2008–2012 m., rezultatai. Programos tikslas – ištirti upių renatūralizaciją. Tyrimo metu atlikta lyginamoji analizė trijų teritorinių tyrimo vienetų, iš kurių vienas buvo Prancūzijoje ir du Kanadoje³. Tyrimui naudotos dvi grupės šaltinių: urbanistikos dokumentai (architektų projektai, teritorijų tvarkymo planai, miestų plėtros schemos ir t. t.) ir tiesioginiai interviu su valstybinių bei savivaldos institucijų atstovais bei nekilnojamojo turto bendrovių, kurios dalyvauja upės pakrančių plėtros urbanistiniuose projektuose, atstovais. Tyrimų grupė, kurią sudarė geografs, urbanistai, ekologai ir hidrologai inžinieriai, apklausė daugiau nei 150 subjektų, dalyvavusių tvarkant teritoriją. Programos IDEAUX tęstinumas – 2013 m. Lyono savivaldybės ir universitetinės bendruomenės projektas, kuriuo siekiama Québeco regiono patirtį renatūralizuojant upes panaudoti Prancūzijoje.

2 Drėgnos zonos yra laikinai arba nuolatos drėgnos bei užliejamos teritorijos (pelkės, užliejamos lygumos). Šios zonos dažnai saugomos, nes yra bioįvairovės rezervas, tarnaujantis ir vandenų valymui.

3 IDEAUX yra viešojo ir privataus sektoriaus partnerystės programa, vienijanti Prancūzijos ir Kanados mokslininkus, dėstytojus ir inžinierius. Tai viena iš dvylikos projekto „Vanduo ir teritorijos“ programų, finansuojamų Prancūzijos ekologijos ministerijos, Aplinkos, žemės ūkio mokslų ir technologijų nacionalinio instituto bei Nacionalinio mokslinių tyrimų centro.

RENATŪRALIZACIJA: APIBRĖŽIMAS IR PAGRINDINIAI PRINCIPAI

Daugelio pasaulio miestų upių situacija yra prasta (Morley ir kt., 2002). Renatūralizacija nereiškia, kad atkuriamą „natūrali“ upė, bet atstatomos upės natūralios funkcijos (Adam ir kt., 2006). Tai savanoriškas ir suplanuotas veiksmas, vykdomas dažniausiai vadovaujant valstybinei institucijai (Brun, 2011).

Pirmieji ekologinio atkūrimo bandymai

Per pastaruosius keturiasdešimt metų Vakarų Europoje ir Šiaurės Amerikoje fizinė ir cheminė vandens kokybė pagerėjo. Vandens valymo įrenginių statyba ir normų įdiegimas leido efektyviau valyti nuotekas, tačiau bendra upių kokybė išlieka tik patenkinama, nes jų ekologinė būklė priklauso nuo hidrologinių ir hidromorfologinių procesų išsaugojimo.

Upių pertvarkymas sukelia faunos ir floros buveinių sunaikinimą. Taigi biologinė įvairovė nuolatos mažėja. Be to, natūralus upių funkcionavimas yra visiškai pažeistas: uostų, molų, užtvankų statyba bei krantų urbanizacija pakeitė upių dinaminę pusiausvyrą, kurios pagrindą sudaro santykis tarp nešmenų (smėlio, akmenų ir t. t.) ir vandens (Bravard, 2000).

Nuo 7–8 deš. mokslinė bendruomenė vystė programas, kuriomis buvo siekiama atkurti upes. Viena vertus, buvo siekiama pagilinti žinias apie sąveiką tarp upės vagos ir aplinkinių drėgnų zonų, o kiti tyrimai buvo susiję su paviršinio ir požeminio vandens apykaita (Illies ir kt., 1963; Junk ir kt., 1989; Gibert ir kt., 1990; Kondolf ir kt., 2006). Taip pat reikėjo numatyti darbus (žuvų migracijos takai, optimalus užtvankų šliužų valdymas ir kt.), kad būtų užkirstas kelias neigiamiems pertvarkymo poveikiams, bei darbus (nedidelių užtvankų nugriovimas, kadaise sunaikintų meandrų ir drėgnųjų zonų atkūrimas), kurie leistų kiek įmanoma atkurti dinamiką, kuo labiau atitinkančią buvusią iki pertvarkos darbų.

9–10 deš. upių ekosistemų teorijos davė pradžią konkretiems upių renatūralizacijos projektams (Carré ir kt., 2011; Brun, 2011). Vakarų Europoje yra bandoma atkurti natūralią vandens aplinką. Šie darbai ypač aktyviai vykdyti Vokietijoje (Kern, 1992), Didžiojoje Britanijoje (Holmes, 1998), Prancūzijoje (Onema, 2010) ir Nyderlanduose (Nienhuis ir kt., 2002). Upių atkūrimo darbai įgyvendinti ir JAV, Kanadoje bei Australijoje. Pasaulyje įgyvendinta daugiau nei 160 projektų, iš kurių trys ketvirtadaliai Europoje ir Šiaurės Amerikoje (Idarraga, 2010). Tai

nėra daug, nes vien Prancūzijoje buvo įgyvendinta per 400 projektų (Morandi ir kt., 2011).

Renatūralizacija: nuo sąvokos iki praktikos

Šis paradigmos pasikeitimas atspindi Europos teisinėje bazėje, kur vanduo nebelaikomas vien „gamtinio resursu“, o visa vandens ekosistema. Vandens politikos direktyva (2000/60/EB) siekiama pagerinti ekologinę padėtį iki 2015 m., todėl daugelyje upių baseinų vykdomi statinių (mažų ir didelių užtvankų, molų ir t. t.), dėl kurių degradavo vandens biocenozė, nugriovimo arba pertvarkymo darbai. Taip pat atsisakoma upių tvarkymo darbų arba jie peržiūrimi (pvz., upės pakrančių augalijos nuolatinis išskirtimas, dugno valymas ir pan.). Pertvarkymas apima didelį priemonių spektrą (Morandi ir kt., 2011). Apibendrinant mokslinės literatūros šaltinius galima išskirti keturis renatūralizacijos lygmenis:

1 – *diversifikacija*. Upių atkarpose, kur susiduriama su didelėmis kliūtimis arba negalima atlikti didelių pertvarkymo darbų aplinkinėse teritorijose (pvz., upė teka mieste), upės kokybė gali būti gerinama tik įdiegiant kai kuriuos struktūrinius elementus upės vagoje (krantų sušvelninimas, kliūčių sukūrimas vagoje ir pan.).

2 – *kompromisas*. Priešingai nei ankstesnis variantas (ypač dideli suvaržymai pertvarkai), šis darbų scenarijus pasirenkamas, kai yra apribojimai dėl statinių (kelių, pastatų ir pan.). Tikslas yra diversifikuoti florą bei fauną ir pasiekti dinaminę pusiausvyrą. Kai kurie statiniai (užtvankos, molai ir kt.) gali būti nugriauti arba pertvarkyti, jei minėti darbai neturi įtakos upės kaimynystėje stovintiems pastatams.

3 – *atkūrimas*. Kai nėra galimybės lokalizuoti senąją upės vagą arba jei pastaroji išnykusi, siekiama atkurti kuo labiau atitinkančią istorinę upės tėkmę.

4 – *optimali renatūralizacija*. Šiais darbais siekiama atkurti senąją upės vagą pagal pirmines hidrodinamines sąlygas (nustatant jas karotažo ir diachroninio tyrimo būdu). Kai kalbama apie didesnes upes, darbų tikslas yra atkurti laisvą vandens tėkmę nugriauinant skersines (mažos ir didelės užtvankos) ir išilgines (betoninės sienos kovai su potvyniais, žemių pylimai) kliūtis.

Renatūralizacija: sąvoka kilusi iš urbanistikos ir ekologijos projektų

Meandrų ir pirminės upės vagos atkūrimo darbai (optimali renatūralizacija) dažniau vykdomi kai-

miškose teritorijose nei miestuose, nes pastaruosiuose aplink upę esantys sklypai dažniausiai yra užstatyti, daugiau techninių įrenginių ir aukštesnės žemės kainos (Brun, 2011; Bonnefonds ir kt., 2013). Renatūralizacijos terminas (*renaturierung*) ekologine ir urbanistine prasme buvo panaudotas Vokietijoje 9 deš. Tai buvo pavyzdinis Ems upės slėnio, kuris yra stipriai urbanizuotame pramoniniame Ruhro regione, pertvarkymo projektas, dar vadinamas Emscher Park vardu (Scherrer, 2004). Kraštotvarkininkai vis dažniau vartoja renatūralizacijos terminą, nors didžiausi darbai apima tik antrąjį, tai yra *kompromiso*, lygmenį.

Iki šiol sunku įvertinti atliktų darbų poveikį vandens ekosistemai, nes nėra apibrėžtų normų (Palmer ir kt., 2005). Veiksmingos stebėsenos (*monitoring*) įdiegimas reikalauja daugiau bendradarbiavimo tarp mokslinės bendruomenės ir praktikų (Gillilan ir kt., 2005), kadangi renatūralizacija pirmiausiai yra empirinio pobūdžio. Būtina apibrėžti rodiklį – prieš ir po renatūralizacijos – sistemą, kuri leistų įvertinti pažangą (Henry ir kt., 2002). Kai kurie geografsi mano, kad vertinimui nepakanka tik ekologinių (arba hidrobiologinių) rodiklių. Jie siūlo atsižvelgti į aplinkos, ekonominius ir socialinius rodiklius (Findley ir kt., 2006).

Upių atkūrimo darbai ne visada duoda siekiamų rezultatų. Daugelis Šveicarijos ir Prancūzijos mažų upių buvo sutvarkytos pagal ekologinius reikalavimus, tačiau jos netapo funkcionalios hidrologinė ir biologinė prasme. Iš tiesų rezultatai yra prasti, jei renatūralizacijos darbai atliekami mažoje erdvėje. Tokiu atveju, ekologinė inžinerija nėra geriau už statybų bendrovę.

Vandentvarkos darbai gali būti naudingi ir ekonominiams subjektams, bet neturėti jokio arba mažą ekologinį poveikį. Pvz., 2003 m. Čengdžečono upės (Han upės intakas) sutvarkymas Pietų Korėjoje atgaivino Seulo miesto prekybos rajoną, tačiau upė tapo panaši į dirbtinį kanalą. Yra ir pavykusių projektų. Vienas tokių pavyzdžių – Saint-Charles upės renatūralizacija.

SAINT-CHARLES UPĖS RENATŪRALIZACIJOS PAVYZDYS

Saint-Charles upės baseinas užima 550 km². Tai seniausiai kolonizuotas ir tankiausiai apgyvendintas Quėbeco regionas, kuriame gyvena 35 000 gyventojų. Upės ilgis nuo ištakų Saint-Charles ežere iki

žiočių Šv. Lauryno upėje sudaro maždaug 35 km. Upė teka per skirtingus geologinius darinius: nuo Kanados skydo iki Šv. Lauryno žemumos (1 pav.).

Saint-Charles žemupys: pagrindinė miesto plėtros ašis

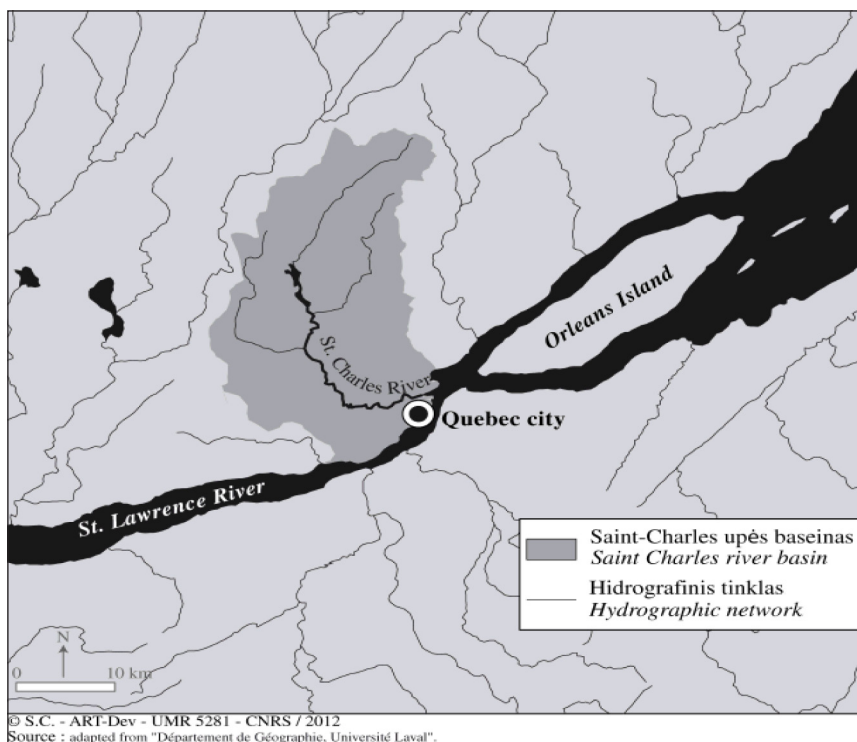
Québeco miestas buvo įkurtas 1608 m. Iš pradžių jis vystėsi aplink l'Abitation rajoną (Karališkąją aikštę), vėliau apie Saint-Charles upę (Pouliot, 2005). Upės žemupys nuolatos buvo pertvarkomas atsižvelgiant į miesto plėtrą. Nuo XVII a. II pusės upės vaga buvo pagilinta laivybai, o įsikūrus pirmoms laivų statybos įmonėms krantuose supilti pylimai. Karo ir prekybos tikslais britų imperija išvystė laivų statybą prie Saint-Charles upės. Nuo 1870 m. manufaktūros palaipsniui keitė laivų statyklas. Prasta upės vandens kokybė, kylančios epidemijos ir mieste tvyrantis prastas kvapas lėmė, kad 1852 m. miesto savivaldybė nutiesė pirmą akveduko liniją iš Saint-Charles ežero į miestą. Tarpukariu miesto savivaldybė vėl susirūpino Saint-Charles upe, į kurią buvo leidžiamos miesto nuotekos. 1936 m. Surveyjer komisijos ataskaitoje nurodoma, kad upės vandenys yra labiausiai užteršti visoje provincijoje (Chambre de commerce de Québec, 1962).

Siekiant padidinti užstatomų teritorijų plotus, 1957 m. užliejama slėnio dalis užpilama žemėmis ir žvyru. 1966 m. po trišalio sutarimo tarp miesto, pro-

vincijos ir federalinės valdžios buvo nutarta betonuoti upės krantus (Dumont, 1998). 1969–1974 m. Québeco savivaldybė betonavo Saint-Charles upės krantus, siekdama juos padaryti patrauklesniais. 1970 m. pastatoma Samson užtvanka, kad mieste būtų stabilizuotas vandens lygis.

Minėtais vandens valdymo darbais buvo siekiama pagerinti higienines sąlygas ir sumoderinti žemutinę miesto dalį, kuria teka upė. Tai buvo funkcionalizmo laikotarpis, kuris dar vadinamas „Gréber Fiset“ planu. Kelių infrastruktūra išstūmė natūralų Saint-Charles upės koridorių nuo Scott tilto miesto vakaruose iki susilieimo su Šv. Lauryno upe rytuose. Québeco miesto tvarkymo strategija rėmėsi Europos miestų plėtros modeliais (pvz., kelių tinklas Paryžiuje, Seine upės pakrantėse). Québeco merui Gilliui Lamontagnui upės krantų betonavimas buvo vienas iš miesto modernizavimo darbų, toks pat kaip greitkelių tiesimas, didelių automobilių stovėjimo aikštelių ir prekybos centrų statyba.

Tris spartaus ekonominio augimo dešimtmečius, dar vadinamus *Šlovingu trisdešimtmečiu*, vykdyti darbai Saint-Charles upę pavertė „atliekas ir nuolaužas plukdančia, dumblinus ir dvokiančiais dirvožemius atveriančia kloaka“ (1956 m. rašė urbanistai Gréber ir Fiset) (Dumont, 1998). Dėl prasto lietaus vandens valdymo upės vandens kokybė



1 pav. Saint-Charles upė – Šv. Lauryno upės intakas Québece
Fig. 1. St. Charles River – a tributary of the St. Lawrence River in Quebec

buvo labai bloga. Be to, atlikti upės tvarkymo darbai nepadarė jos patrauklesnė. Po trisdešimt metų Québeco savivaldybė nutarė atnaujinti upės tvarkymo darbus, siekdama tų pačių tikslų, tačiau radikaliai keisdama požiūrį į miesto plėtrą (2 pav.).

„Kabir-Kouba“ planas ir Saint-Charles upės renatūralizacija

1974 m. paruošiamas Québeco miesto plėtros planas, pavadintas „Kabir-Kouba“, Amerikos indėnų kalba reiškia *tūkstančio meandrų upė*. Nuo šiol miesto urbanistikos politika siekia ekologinių tikslų ir miesto plėtros planuose upė užima centrinę vietą. 1995 m. miesto plėtros planas buvo atnaujintas (Paulin, 2001). Aštuoni kilometrai betonuo-tų upės krantų, kurių sutvirtinimo darbai prieš du dešimtmečius kainavo 16 mln. Kanados dolerių, buvo išgriauti ir „renatūralizuoti“ (3 ir 4 pav.) (Ville de Québec, 1996).

Šiais upės tvarkymo darbais buvo siekiama atkurti įvairias gyvūnijos buveines ir atsodinti pakrančių miškus sudarant sąlygas rekreaciniam upės naudojimui ir užtikrinant vietos gyventojų prienamumą prie upės (Ville de Québec, 1996). Nuo šiol



3 pav. Québece nuimamas betonas, 2006 m. Šaltinis: Québeco miesto archyvas

Fig. 3. Demolition of artificial banks in Quebec in 2006.
Source: Quebec City

pėsčiųjų takas jungia Saint-Charles upę su to pačio pavadinimo ežeru (5 ir 6 pav.). Québeco savivaldybei, provincijos ir federalinei valdžiai upės renatūralizacijos darbai kainavo maždaug 115 mln. Kanados dolerių, iš kurių daugiau kaip 80 % buvo skirta



2 pav. Saint-Charles upės renatūralizacijos teritorija Québece. Didelis projektas vykdomas pačiame miesto centre. Šaltinis: Québeco miesto archyvas

Fig. 2. Scope of the ecological restoration of the St. Charles River in Quebec



4 pav. Nerenatūralizuota Saint-Charles upės dalis. Šaltinis: A. Brun, 2008

Fig. 4. Area of the St. Charles River prior to ecological restoration. Source: A. Brun, 2008

lietaus vandens surinkimui, saugojimui ir nuvedimui į pagrindinius kolektorius. Lietaus vandens ir nuotekų tinklai buvo modernizuoti. 1996–2009 m. Quėbeco savivaldybės vykdytas miesto plėtros projektas davė labai teigiamų kraštotvarkos rezultatų (Pronovost, 2009). Statybų bendrovių susidomėjimas upės pakrančių zona atspindi tam tikrą miesto revitalizacijos (atgimimo) formą; ateityje planuojama pakrantės zonoje greta socialinio būsto namų statyti prabangesnius namus su vaizdu į upę. Naujos gyvenamosios zonos sutvarkymas turės atitikti saugos ir pasiekiamumo neįgaliesiems reikalavimus.



5 pav. Renatūralizuota upės dalis su atkurta sala, 2009 m. Šaltinis: A. Brun, 2010

Fig. 5. Renatured part of the river in 2009. An island has been recreated. Source: A. Brun, 2010

Reikia paminėti, kad Saint-Charles upės sutvarkymo darbai pareikalavo didelių investicijų (pasitarnavo Quėbeco miesto 400 metų įkūrimo jubiliejus). Vienas pagrindinių valdžios pasiruošimo šventei prioritetų buvo Saint-Charles upės, buvusios viena labiausiai užterštų Šiaurės Amerikoje, išvalymas. Upė turėjo tapti savotiška Kanados „vitrina“ minint frankofoniškos provincijos sostinės jubiliejų. Kiti pavyzdžiai taip pat rodo, kad miesto upių sutvarkymu yra susidomima artėjant svarbiems šalies arba miesto šventiniams įvykiams. Pvz., Thames upės krantinės tvarkymo darbus Londone pagreitinio II tūkstantmečio sutikimo ir Elžbietos II penkiasdešimtųjų karaliavimo metų jubiliejus.



6 pav. Saint-Charles upės paupio kelias. Šaltinis: A. Brun, 2009

Fig. 6. A trail now runs along the St. Charles River. Source: A. Brun, 2009

Saint-Charles upės renatūralizacijos projekto sėkmę lėmė ir tai, kad miesto valdžia jau turėjo patirties vykdant projektus, kai būtina derinti skirtingų grupių interesus. Prieš keletą metų miesto savivaldybė buvo renovavusi upės kaimynystėje esantį centrinį miesto Saint-Roch rajoną, išgyvenusį pramonės ir prekybos nuosmukį. Ankstesnė senamiesčio atgaivinimo politika, „iš viršaus“ nuleidžiant didelius infrastruktūros projektus, nedavė teigiamų rezultatų. Nauja miesto valdžia, konsultuodamasi su prie upės gyvenančių miesto gyventojų ir žaliųjų nevyriausybinių organizacijomis, siekė senamiesčio plėtrai panaudoti miesto paveldą ir istoriją. Taip pat ji organizavo ekologinio švietimo mokymus techniniams padaliniais, kurie projekto pradžioje pasisakė prieš renatūralizacijos projektą.

Apibendrinant galima teigti, kad įgyvendinus projektą pagerėjo bendra upės kokybė. Saint-Charles upė, iš betone „išprausto“ kanalo, tapo gražia, su nedidelėmis salomis ir paplūdimiais, upe. Renatūralizacijos darbų dėka upė ir aplinkinės teritorijos tapo patrauklios miesto gyventojams.

PLANCHES UPELIO RENATŪRALIZACIJOS PROJEKTAS LYONE

Lyono miestas pradėjo upių tvarkymo darbus dar iki „Mėlynojo Plano“⁴ patvirtinimo 1991 m. Rhône ir Saône upės krantai palaipsniui buvo pertvarkyti (C. U. L., 1998; Gérardot 2004). Pramoninėse ir uostų zonose buvo pastatytas didelis ekologinis rajonas „Lyono Santaka“. Ši miesto plėtros strategija pagerino miesto įvaizdį ir sustiprino miesto, kaip metropolio, statusą. Deja, minėti darbai neturėjo teigiamos įtakos upės hidrosistemai. Be to, nebu-

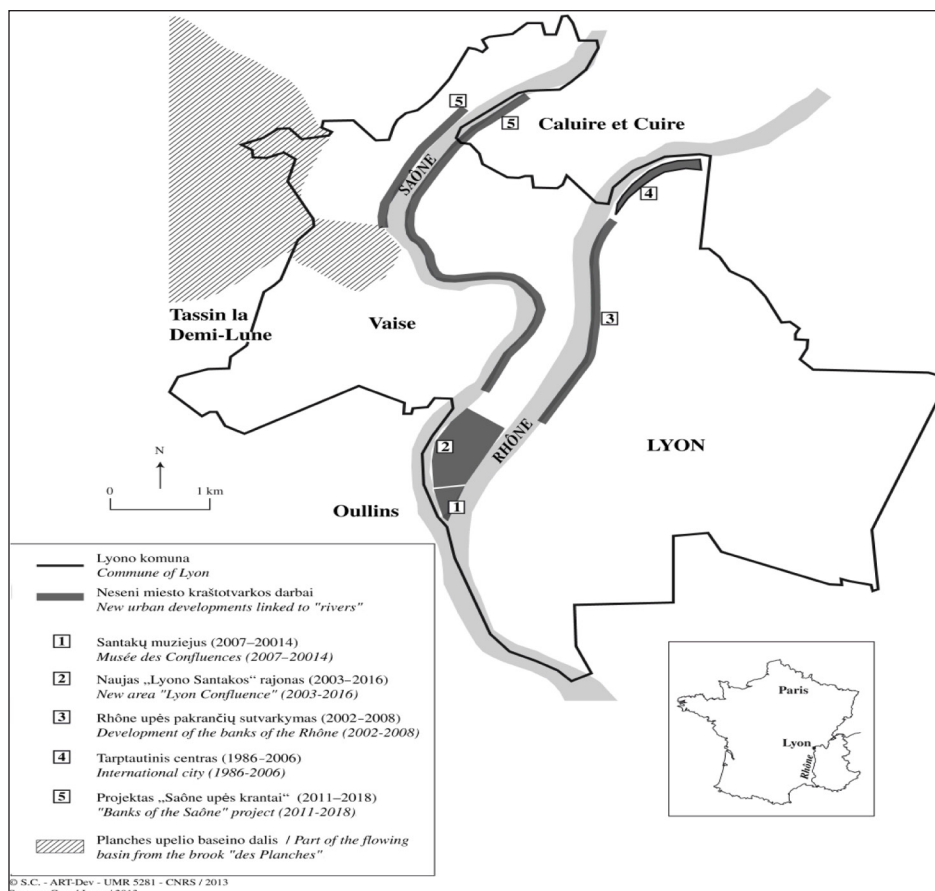
vo atlikta jokių mažų upelių tvarkymo darbų. Urbanistikos seminaras, kurį organizavo Montpellier 3 universitetas kartu su Lyono miesto savivaldybe, parodė, kad kai kurie miesto upeliai galėtų būti renatūralizuoti siekiant pagerinti gamtinę ir socialinę aplinką (7 ir 8 pav.).

Planches upelis: natūrali Vaise rajono ašis

Planches upelis išteka iš Lyono kalvų. Upelio ilgis – 11 km, o plotis – maždaug 5 m. Baseino, kuris yra urbanizuotas, plotas siekia 28 km². Iš rytų į vakarus upelis teka Lyono miesto Vaise rajonu. Upelio krantuose pastatyti aukšti kovos su potvyniais barjerai. Potvynių metu, kurių pasikartojimo tikimybė – kas 10 metų, upelio vandens debitas žiotyse pasiekia 65,9 m³/s. Ši teritorija yra taip pat veikiamą Saône upės potvynių (Grand Lyon, 2010, 2011). Dėl minėtų priežasčių 500 m upelio atkarpos iki santakos su Saône upe buvo nukreipta po žeme. Upelis jungia Duchère plynaukštę vakaruose, o rytuose – Saône dešiniojo upės kranto miškingas kalvas.

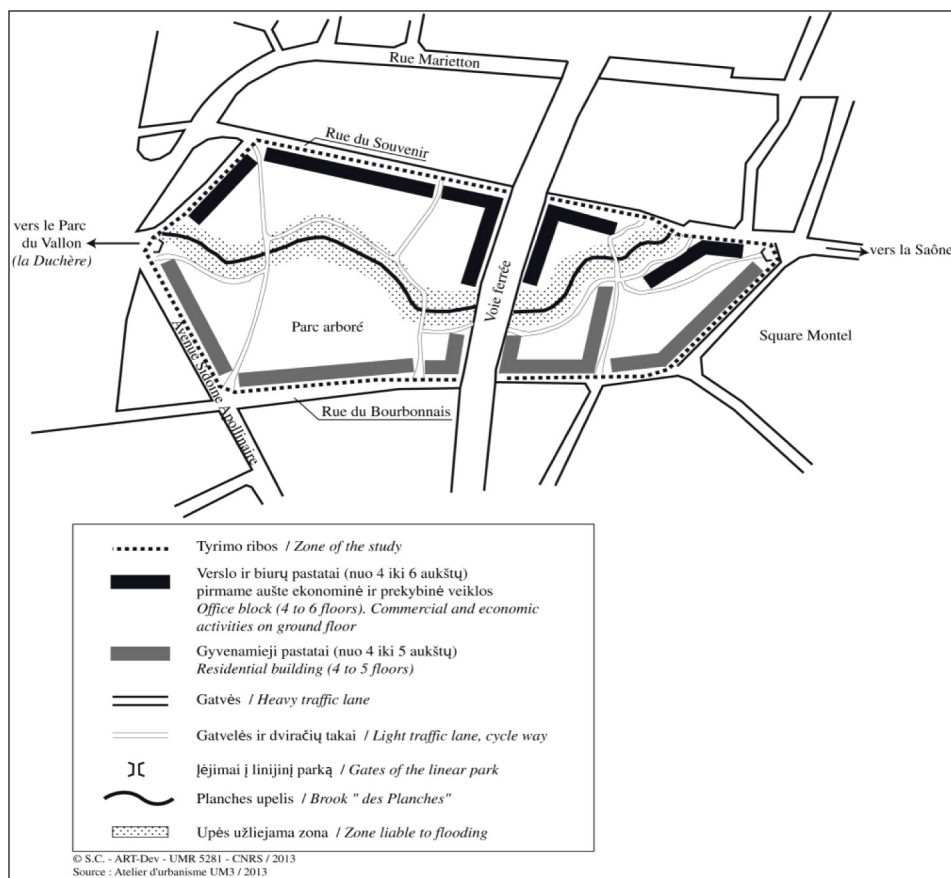
Vaise rajonas yra senas Lyono darbininkų priemiestis. Nedidelės nekilnojamo turto kainos ir geras susisiekimas lėmė rajono patrauklumą gyventojams

4 „Mėlynasis Planas“ yra kraštovarkos schema, kurią sukūrė Lyono miestas, skirta pertvarkyti dviejų miesto upių pakrantes siekiant pagerinti miesto patrauklumą turistams, įmonėms ir gyventojams.



7 pav. Planches upelio baseino lokalizacija ir Lyono miesto kraštovarkos darbai

Fig. 7. "Ruisseau des Planches": location of watershed and urban development in relation to the rivers in Lyon



8 pav. Planchės upelio renatūralizacijos projekto teritorija

Fig. 8. Scope of study for the ecological restoration of "Ruisseau des Planches"

ir įmonėms. Rajone veikia automobilių ir skaitmeninių technologijų įmonių centras. Vaise dirba 25 000 žmonių. Praeityje šioje miesto dalyje jau buvo atlikti renovacijos darbai, tačiau jie neturėjo erdvinio tęstinumo tarp prekybinių, pramoninių ir gyvenamųjų zonų. Upelio sutvarkymas turi pranašumą. Tai būtų ekologinė jungtis, užtikrinanti urbanistinį tęstinumą tarp miškingos plynaukštės ir Saône upės. Taip pat upelio renatūralizacija leistų pakeisti daugelio žemės sklypų naudojimo paskirtį ir ateityje Vaise rajone padėtų spręsti žemės trūkumo problemą (Grand Lyon, 2008).

Ekologinius tikslus ir vietos valdžios lūkesčius atitinkantis projektas

Planches upelio renatūralizacija turėjo atitikti miesto valdžios ir urbanistinio planavimo prioritetus (pastatyti naujus gyvenamuosius namus, diversifikuoti kelių tinklą ir padidinti žaliuosius plotus). Plano kūrėjai laikėsi trijų kraštovarkos darbų principų:

- renatūralizuoti 630 m upelio atkarpą Lyono šiaurės vakaruose. Renatūralizacijos darbai turi apimti kovos su potvyniais barjerų išardymą, šlaitų performavimą mažinant nuolydį ir jiems suteikiant natūresnę formą bei apsodinant augalija.

Plane numatyta ir aplinkinių žemės plotų demineralizacija;

- sumažinti potvynių riziką statant naujus namus toliau nuo upės vagos;
- vykdyti tolesnę rajono plėtrą atsižvelgiant į teritorijos pramoninę praeitį. Vadinasi, neseniai įkurto automobilių pramonės centro įmonės galėtų būti pirmuose naujų pastatų aukštuose.

Pirmuoju projekto įgyvendinimo etapu siūloma nugriauti didžiąją dalį pakrantės pastatų. Tolesni kraštovarkos darbai vykdomi priklausomai nuo potvynių dažnumo. Žemutinė slėnio dalis, kenčianti nuo dažnų potvynių, yra apsodinama augalija. Vidurinėje slėnio dalyje, kuri retai užliejama, statomi objektai, nebijantys būti užlieti (pvz., dviračių takai). Nauji pastatai projektuojami pertvarkomos teritorijos periferinėje dalyje, t. y. neužliejamose teritorijose. Projekte numatoma pastatyti 20 000 m² ploto, skirto verslui, ir 40 000 m² ploto gyvenamųjų namų, kurių pirmame aukšte įsikurtų paslaugų įmonės, bei renovuoti nekilnojamojo paveldo pastatus. Taip pat renatūralizuoti 630 m upelio slėnio ir įkurti 2 ha ploto potvynių neužliejamo parko.

Bendra projekto įgyvendinimo suma – 80–120 mln. eurų (be dirvožemių išvalymo darbų).

Upelio renatūralizacija kainuotų 450 000 eurų, o parko įkūrimas – 1 500 000 eurų. Statybų kompanijos gali finansuoti upelio renatūralizacijos darbus, kurie sudarytų mažiau nei 5 % galutinės objekto vertės. Tikėtina, kad viešosios institucijos (pvz., Vandens agentūra) skirtų subsidijas tokiam eksperimentiniam projektui. Projekto įgyvendinimui taip pat galima tikėtis papildomų lėšų dėl Vaise rajone augančių nekilnojamojo turto kainų.

Straipsnyje nagrinėti du pavyzdžiai atskleidžia upių renatūralizacijos privalumus ir problemas. Quėbeco savivaldybė Saint-Charles upės renatūralizacijos darbus (8 km upės atkarpa miesto centre) vykdė 1996–2009 m. Rezultatai yra teigiami tiek miestui, tiek aplinkai. Kai kurių gyvūnų sugrįžimas (žuvų, paukščių) rodo ekologinę renatūralizacijos naudą. Lyono miestas taip pat ieško būdų renatūralizuoti ir miesto upelius. Projektų (kaip Planches upelio) vis daugėja, tačiau, skirtingai nei Quėbece, Lyone tai yra tik projektai, o ne jau įgyvendintos programos. Nagrinėjamų pavyzdžių panašumas, kad abiejų miestų savivaldybės didelę dėmesį skiria miesto gamtai, o upių renatūralizacija – viena iš priemonių tai pasiekti vienu metu vykdant ir didelius miestų renovacijos projektus.

APIBENDRINIMAS

Išskyrus keletą pavyzdžių (Quėbeco ir Lyono), didžioji dauguma miesto upių renatūralizacijos projektų apsiriboja krantų kraštovaizdžio sutvarkymu, t. y. miesto viešosiose erdvėse apšvietimo ir takų sistemos sukūrimu, želdinių pasodinimu, poilsio infrastruktūros įrengimu ir kt. panašiais darbais. Darbų tikslai, kuriais siekiama „atgręžti“ miestus į savo upes, yra estetiniai, funkciniai ir sanitariniai. Tokie renatūralizacijos darbai intensyviai vykdomi senuose pramoniniuose pakrantės rajonuose (pvz., Londono dokų zona), vietovėse, turinčiose išskirtinį paveldą (Rideau kanalas Otavoje), prekybiniuose rajonuose (Čengdžečono upė Seule) arba istoriniuose kvartaluose siekiant pagerinti miesto įvaizdį (Manzaranes kvartalas, išsidėstęs aplink tokio pat pavadinimo upę Madride). Tai nėra tikroji miesto upių renatūralizacija, nes tankus greta upių esančių teritorijų užstatymas dažnai neleidžia vyksti meandravimo procesui.

Pakrančių sutvarkymo darbai nėra lengvi: didelės žemių supirkimo ir išvalymo išlaidos, keblios teisinės procedūros su pakrančių gyventojais ir ekonominiais subjektais. Vis dėlto daugelio miestų

savivaldybės vykdo upių renatūralizacijos darbus, dažniau skirtus miesto bendrai plėtrai nei vandens biocenozės kokybės pagerinimui. Paradoksalu, tačiau ir tokie miestų projektai gali paspartinti arba palengvinti upių renatūralizaciją. Saint-Charles upės pavyzdys įtikinamai parodė, kad dešimties metų urbanistinis ir ekologinis projektai teigiamai paveikė vienas kitą. Planches upelio renatūralizacijos projektas Lyone liudija, kad vietiniai veikėjai (savivaldybės taryba, gyventojai, ekonominiai subjektai ir kt.) yra pasirengę įgyvendinti naujus, eksperimentinius projektus, jei pastarieji netrukdo aplinkinių teritorijų ekonominei ir socialinei plėtrai.

Gauta 2013 09 16
Priimta 2013 11 14

LITERATŪRA

1. Adam P., Debiais N., Malavoi J.-R. 2007. *Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau*. Paris: Agence de l'Eau Seine Normandie. <http://www.biotech.fr/213-2007GuideSN-Manuel.pdf>
2. Amoros C., Petts G. E. 1993. *Hydrosystèmes Fluviaux*. Paris: Masson.
3. Bravard J.-P. (ed.). 2000. *Les régions françaises face aux extrêmes hydrologiques, gestion des excès et de la pénurie*. Paris: SEDES.
4. Boutet G. 2006. *Le changement de forme des berges de la rivière Saint-Charles à Québec: l'explication de l'approche culturelle de la géographie*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, Canada. 162.
5. Brun A. 2011. Politique de l'eau et aménagement urbain. La renaturation de la rivière Saint-Charles à Québec. *Norois*. 219: 89–107.
6. Brun A., Lasserre F. (eds.). 2012. *Gestion de l'eau. Approche territoriale et institutionnelle*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
7. Carré C. (ed.). 2011. *Les petites rivières urbaines d'Île de France*. Agence de l'eau Seine-Normandie, collection "Programme interdisciplinaire sur l'environnement Seine". 11: 86. http://www.sisyphe.upmc.fr/piren/webfm_send/148+
8. Chambre de commerce de Québec. 1962. *Mémoire sur la rivière Saint-Charles*. 33.
9. Communauté urbaine de Lyon. 1991. *Plan Bleu. Schéma d'aménagement des berges de la Saône et du Rhône*. 77.
10. Communauté urbaine de Lyon. 1998. *Orientations d'aménagement des berges du Rhône et de la Saône. Département développement urbain*. 69.
11. Dumont J.-P. 1998. *Une rivière dans la ville; l'usage urbain de la rivière Saint-Charles: origines et perspectives*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, Canada. 88.

12. Findley S. J., Taylor M. P. 2006. Why rehabilitate river system? *Area*. 38(3): 312–325.
13. Gerardot C. 2004. Les élus lyonnais et leurs fleuves: une reconquête en question, *Géocarrefour*. 79(1): 75–83.
14. Gibert J., Dole-Olivier M. J., Marmonier P., Verrier P. 1990. Surface water-groundwater ecotones. In: R. J. Naiman, H. Décamps (eds.). *The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones*. Paris: UNESCO. 199–226.
15. Gillilan S., Boyd K., Hoitsma T., Kauffman M. 2005. Challenges in developing and implementing ecological standards for geomorphic river restoration projects: a practitioner response to Palmer et al. *Journal of Applied Ecology*. 42: 223–227.
16. Grand Lyon. 2008. *Plan directeur de Vaise*. 129.
17. Grand Lyon. 2010. *Définition d'une politique pour la gestion des ruisseaux non domaniaux et du ruissellement sur le territoire de la Communauté Urbaine de Lyon*. 48.
18. Grand Lyon. 2011. *Bassin versant du ruisseau des Planches: connaissance du risque inondation et propositions d'aménagement*. 18.
19. Henry C. P., Amoros C., Roset N. 2002. Restoration ecology of riverine wetlands: a 5 year post-operation survey on the Rhône River, France. *Ecological Engineering*. 18: 543–554.
20. Holmes N. T. H. 1998. *A Review of River Rehabilitation in the UK, 1990–1996*. Technical Report W175. Environment Agency. Bristol: UK.
21. Idarraga F. L. F. 2010. *Urban river restoration in Colombia. Building and Environment*. Science and Technology Department, Politecnico di Milano. 313.
22. Illies J., Botosaneanu L. 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*. 19: 1–57.
23. Junk W. J., Bayley P. B., Sparks R. E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 106: 110–127.
24. Kern K. 1992. Restoration of lowland rivers: the German experience. Lowland Floodplain Rivers. In: G. Carling, E. Petts (ed.). *Geomorphological Perspectives*. 279–297.
25. Kondolf G. M. et al. 2006. Process-based ecological river restoration: visualizing three-dimensional connectivity and dynamic vectors to recover lost linkages. *Ecology and Society*. 11(2): 5 [online] <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art5/>
26. Malavoi J. R., Bravard J.-P. 2010. *Éléments d'hydromorphologie fluviale*. "Comprendre pour agir". Paris: Onema.
27. Morandi B., Piégay, H. 2011. Les restaurations de rivières sur Internet: premier bilan. *Natures Sciences Sociétés*. 19: 224–235.
28. Morley S. A., Karr J. R. 2002. Assessing and restoring the health of urban stream in the Puget Sound Basin. *Conservation Biology*. 16: 489–509.
29. Office national de l'eau et des milieux aquatiques. 2010. *La restauration des cours d'eau. Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie*. Paris: Onema.
30. Palmer M. A. et al. 2005. Standards for ecologically successful river restoration. *Journal of Applied Ecology*. 42: 208–217.
31. Paulin M. 2001. Mise en valeur et renaturation de la Saint-Charles. *TSM*. 3: 29–37.
32. Pouliot Y. 2005. Le corridor naturel de la Saint-Charles, un milieu exceptionnel. *Le naturaliste canadien*. 129(2): 78–81.
33. Pronovost R. 2009. La renaturation des berges de la rivière Saint-Charles. *Rendez-vous sur la gestion intégrée des ressources en eau*. Colloque international 1–3 juin 2009. Université de Sherbrooke, Canada.
34. Scherrer F. 2004. L'eau urbaine ou le pouvoir de renaturer, *Cybergeog: European Journal of Geography* [En ligne], Dossiers "L'eau à la rencontre des territoires". <http://cybergeog.revues.org/1496> (paskutiņ kartā žiūrēta 2013 06 08).
35. Ville de Québec. 1996. *Commission pour la mise en valeur du projet de dépollution et de renaturation de la rivière Saint-Charles*. 83.

Alexandre Brun

ECOLOGICAL RESTORATION OF URBAN STREAMS

Summary

Urban rivers are highly disturbed ecosystems. Indeed, urban rivers have been dammed and sometimes buried. The aim was to reduce the risk of flooding and solve health problems due to water pollution. In the mid-20th century, many cities have turned banks into parking. Cities and rivers were therefore separated due to urban development.

Since the 1960s and 1970s, the water policy was to build or upgrade the wastewater treatment plants and water treatment plants. In Europe and North America, however, the legislation has evolved over the last fifteen years for increased and overall protection of aquatic ecosystems. The hydromorphological river restoration is now a priority of the new water policy in Europe.

This is why cities are experimenting with today's renaturation projects of urban rivers: both territorial marketing and sustainable development. This article defines the concept of renaturation. The paper also presents two case studies: Quebec in Canada and Lyon in France to evaluate the advantages and limitations of this concept.

Key words: renaturation, urban planning, development, stream, Quebec City, Greater Lyon