



RAPORT LAICA
Ljubljana Łączy

LAYMAN'S REPORT
Ljubljana Connects

LIFE NAT10/SI/142



TABLE OF CONTENTS

Content of the Project
Project Objectives
Project Sites
What did We do in this Project?
Getting Young People Involved
Operation of the Fish Passes through the Camera Lens
Getting the Project out into the World

LAYMAN'S REPORT

for the project

LJUBLJANICA CONNECTS

Restoration of the Ljubljana River Corridor and Improvement of the River's Flow Regime

Edited by: Klaudija Sapač, Katarina Zabret

Text: Katarina Zabret

Translation: Mojca Vilfan

Photographs: Klaudija Sapač, Matej Sečnik, Nina Uršič, Andrej Vidmar, Anja Vihar, Katarina Zabret

Printed by: Birografika BORI d.o.o.

Print run: 100 copies

Co-financed under LIFE, EU's financial instrument for the environment

INDICE

Contenido del Proyecto
Objetivos del Proyecto
Ubicacion del Proyecto
Obras realizadas
Involucrando a la poblacion joven
Operacion de las camaras submarinas y los pasos de peces
Divulgacion del Proyecto

RAPORTA LAYMAN O PROJEKCIE LJUBLJANICA CONNECTS

Restoration of the Ljubljana River Corridor and Improvement of the River's Flow Regime

Edytowany przez: Klaudija Sapač, Katarina Zabret

Tekst: Katarina Zabret

Tłumaczenie: Julia Justyna Sobór

Zdjęcia: Klaudija Sapač, Matej Sečnik, Nina Uršič, Andrej Vidmar, Anja Vihar, Katarina Zabret

Druk: Birografika BORI d.o.o.

Nakład: 100 copies

Współfinansowane przez: LIFE, EU's financial instrument for the environment

WPROWADZENIE

Często spacerujemy i siadamy wzdłuż Ljubljanicy, ale rzadko zwracamy uwagę na różnorodność życia, która w niej występuje. W wodach tej rzeki bytuje aż 28 rodzimych gatunków ryb. Jest domem dla wydr, nutri, żółwi, żab i kaczek. Nowoczesna metoda nienaruszająca równowagi wodnej polega na utrzymaniu naturalnej heterogeniczności rzeki oraz poprawy jakości życia mieszkańców Lublany.

W przeszłości stosowano różne metody ochrony miasta przed powodzią i utrzymania właściwego przepływu rzeki. Przykładami są *Kanał Gruber* z tamami, jazy na zamku *Fužine*, a także zapory w *Ambrožev trg*. Te konstrukcje utrudniają migrację ryb, ograniczają ich środowisko i możliwości reprodukcji.

Niniejszy projekt skupia się na zaporach w *Ambrožev trg* oraz w *Fužine* i ma na uwadze udoskonalenie połączenia Ljubljanicy z możliwościami dla ryb.

Już w przeszłości owe dwie tamy posiadały systemy mające na celu umożliwić rybom wędrówkę wzdłuż rzeki, ale niestety przestały działać; obecnie są one odnowione i ulepszone. Sukces rekonstrukcji przepławek jest sprawdzany poprzez połów ryb, ich oznaczanie oraz monitorowanie przy użyciu podwodnych kamer. Po za tym, usprawniony został przestarzały system do regulacji tam w *Ambrožev trg*, tak jak w *Zalog* co pozwoliło na stały przepływ świeżej wody do starorzecza.

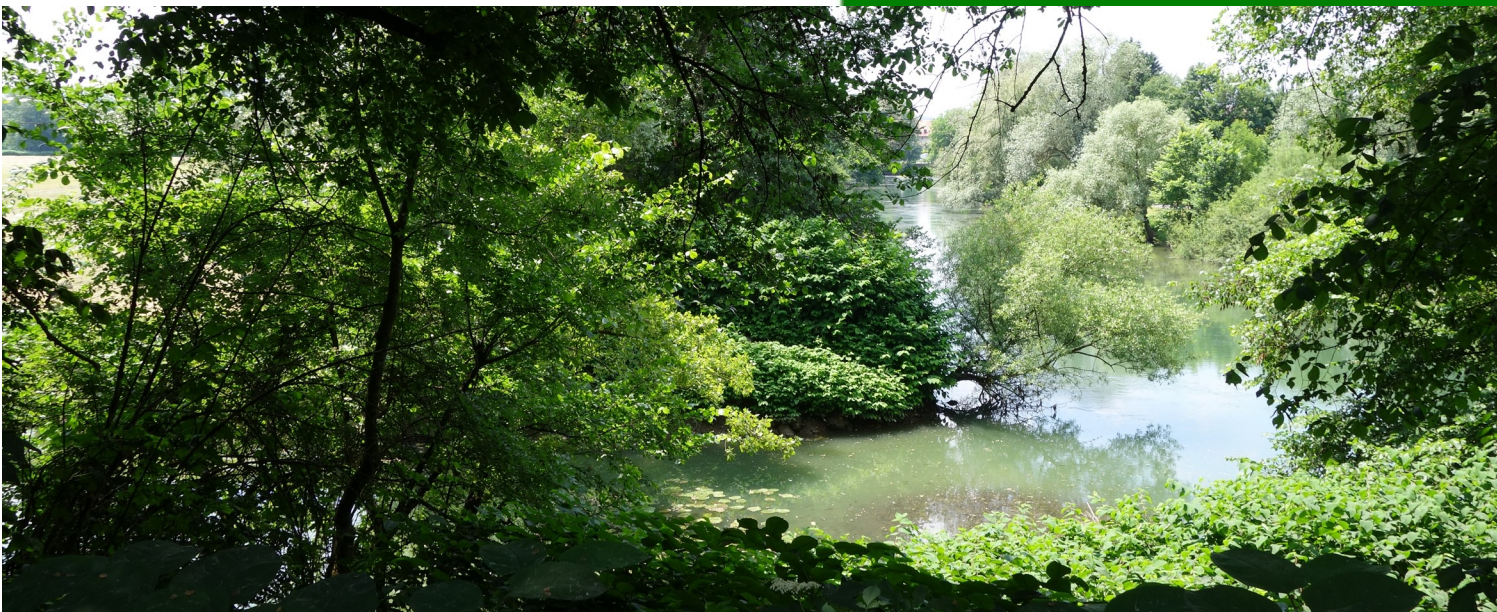
Po za utworzeniem połączenia na Ljubljanicy, dodatkową wartością projektu jest ta publikacja, a także zwiększenie świadomości na temat Ljubljanicy, jako ważnego i decydującego element miejskiego systemu.

CONTENT OF THE PROJECT

We often walk and sit along the Ljubljanica River, but we rarely recognise the diversity of life in it. There are as many as 26 native fish species in the Ljubljanica, and home to otter, nutria, turtle, frog, and duck. A modern approach to sustainable hydrological engineering is directed at conservation of natural river diversity as well as improvement of the quality of life of inhabitants of Ljubljana.

Various structures for protection of the city against floods and maintenance of the appropriate flow regime were built in the past. These are, for example, the Gruber Canal with gates, the weir at the Fužine Castle, and the gates at Ambrožev trg. These structures obstruct the migration of fish, decrease their habitat and reproduction possibilities.

The project's focus was the gates at Ambrožev trg and the weir at Fužine with a view to improve the connectivity of the Ljubljanica and the passability for fish. In the past, these two barriers already included fish passes, but they were no longer operational; now these fish passes were restored and improved. The success of fish pass restoration is checked with fish catch and fish tagging campaigns and underwater cameras in the restored fish passes. Besides, we improved the obsolete system for gate regulation at Ambrožev trg, while the restoration of the weir at Zalog allowed for a permanent inflow of fresh



water into the oxbow.

Besides setting up the connectivity on the Ljubljanica, an added value of the project is its publicity and awareness-raising about the Ljubljanica as an important and vital element in the urban environment.

PROJECT OBJECTIVES

The main project objective is the improvement of the ecological function, connectivity and passability of the Ljubljanica River reach from the city of Ljubljana downstream. The Ljubljanica river is an important habitat for target Natura 2000 fish species: Danube salmon (*Hucho hucho*), Danube roach (*Rutilus pigus*), and striped chub (*Leuciscus souffia*).

Other project objectives are improving the ecological status of rivers with relatively simple restoration measures, ecohydrological studies, setting-up of a hydrological model to improve our knowledge about the Ljubljanica, and awareness-raising among the general public, which, due to the past water management, still regards Ljubljanica as a threat rather than an essential element of environmental quality.

PROJECT SITES

The project relates to the area along the entire Ljubljanica river channel, from Vrhnika to its mouth to the Sava River. There are two Natura 2000 sites in the area: Ljubljansko barje (Ljubljana Marshes) and Sava–Medvode–Kresnice.

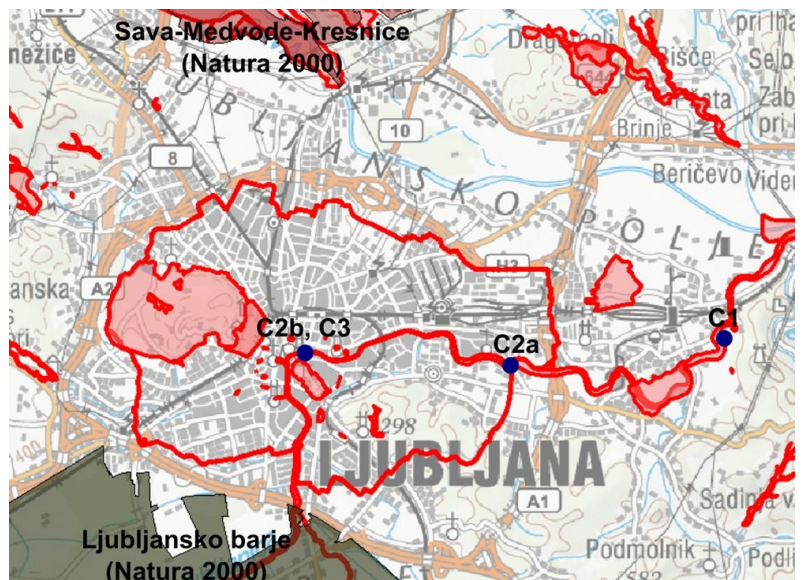
In this project we focused on the most degraded section of the river, which flows through the city core of Ljubljana. Here we restored the fish passes at the sluice gate at Ambrožev trg (C2b) and at the weir at Fužinski grad (C2a) as well as the gate lifting system at Ambrožev trg (C3). We also improved the living conditions in the oxbow downstream from the centre of Ljubljana, at Zalog (C1). Along the entire Ljubljanica channel we carried out ichthyological surveys and installed measuring stations to record water level height, temperature, and concentration of dissolved oxygen in water.

CEL PROJEKTU

Głównym celem projektu jest poprawienie funkcji ekologicznej, transportowej i przepływowości rzeki sięgającej od dolnej części miasta. Ljubljanica jest ważnym środowiskiem dla ryb objętych programem NATURA 2000, dla którego znaczące są głowacica (*Hucho hucho*), płoć alpejska (*Rutilus pigus*) oraz kleń paskowany (*Leuciscus souffia*).

Innym celem projektu jest ulepszenie ekologicznego stanu rzeki poprzez proste pomiary, badania ekohydrologiczne, a ponadto stworzenie modelu wodnego dla poszerzenia wiedzy o Ljubljanicy. Projekt dąży do zwiększenia świadomości wśród społeczeństwa, które z powodu uprzedniego złego zarządzania wodą Ljubljanicy ciągle uważa ją za zagrożenie, a nie za zasadniczy walor środowiska.

UMIEJSCOWIENIE PROJEKTU



Projekt odnosi się do terenów wzdłuż całego kanału rzeki Ljubljanicy od Vrhnika do ujścia rzeki Sava. Znajdują się tam dwa obszary należące do programu NATURA 2000: Ljubljansko barje (Ljubljana Marshes) oraz Sava–Medvode–Kresnice. W tym projekcie skupiono się na najbardziej zdegradowanym odcinku rzeki, która przepływa przez centrum Lublany. Odnowiono przepławki dla ryb w zbiorniku Ambrožev trg (C2b) i Fužinski grad (C2a), jak również system podnoszonego przejścia w Ambrožev trg (C3). Poprawiono warunki życia w starorzeczu w dół rzeki od środka Ljubljany - w Zalog (C1). Wzdłuż całego kanału Ljubljanicy przeprowadzono badania ichtiologiczne i zainstalowano stacje pomiarowe do zapisywania poziomu wód, temperatury i zawartości tlenu w wodzie.

CO ZROBIONO W TYM PROJEKCIE?

Podstawowe informacje o warunkach środowiska

Pierwszym krokiem było sprawdzenie obecnych hydrologicznych i hydraulicznych warunków wody i oszacowanie wymagań nie zagrażających populacji ryb.



Przygotowanie działań odnawiających

Projekt obejmuje działania polegające na przywróceniu różnych ochronnych konstrukcji w Ljublanicy. Przed rozpoczęciem prac nabyto wszystkie niezbędne zgody i sprawdzono stan tych konstrukcji.

Ustawienia monitorowanie ekohydrologicznego

Sieci pomiarowe do śledzenia badań ekohydrologicznych zostały ustawione dla stałego monitorowania wysokości wody w Ljublanicy, tak samo jak parametry biologiczne i chemiczne. Sieć składa się z 17 stacji pomiarowych zainstalowanych wzdłuż Ljublanicy z czujnikami ciśnienia wody, ciśnienia powietrza, temperatury wody i zawartości rozpuszczonego tlenu. Trzy z tych stacji mają połączenie online.

WHAT DID WE DO IN THIS PROJECT?

Preliminary study of habitat conditions

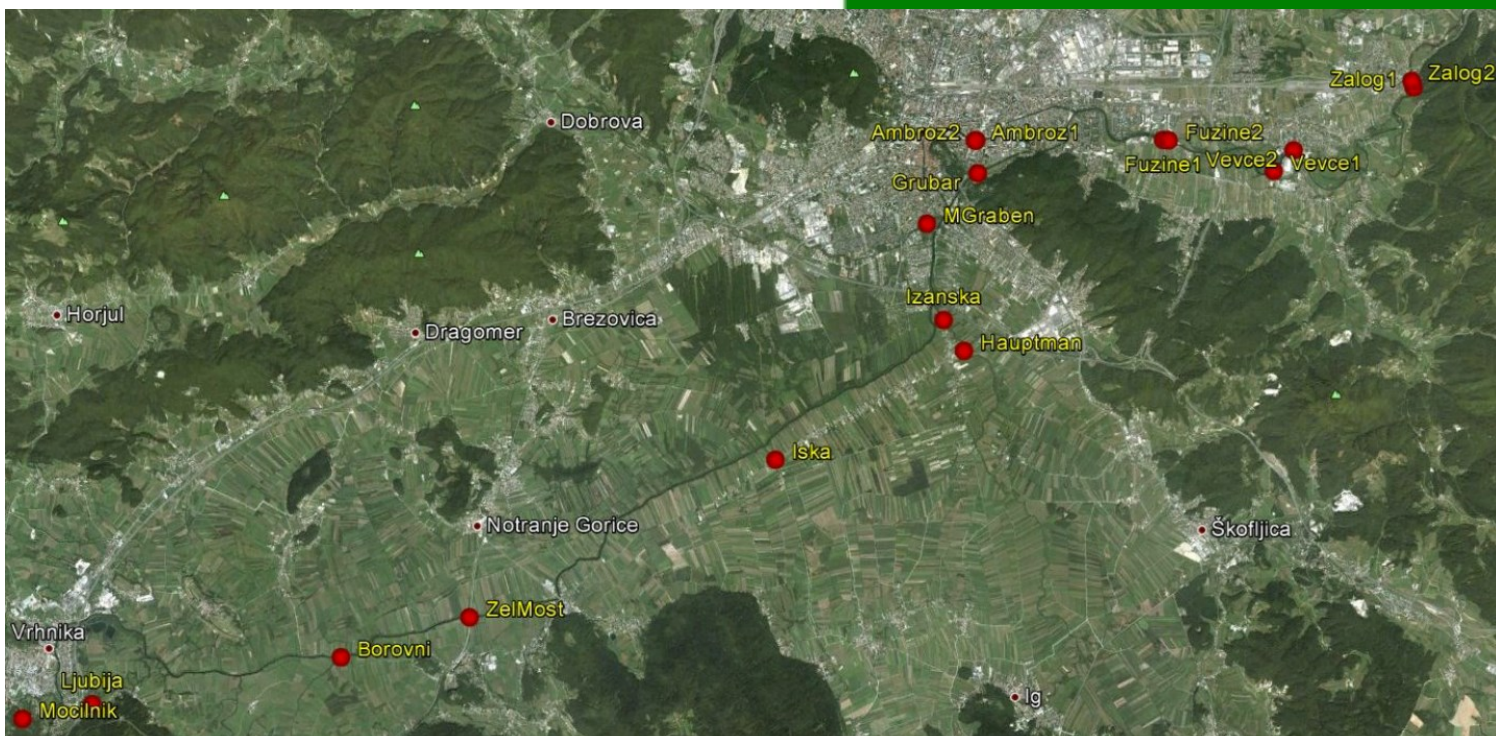
The Ljubljanica River has a diverse history, which included many river engineering works. The first step was to check the current hydrological and hydraulic condition on the river and assess the condition of endangered fish populations.

Preparations for restoration campaigns

The project comprised several restoration campaigns which included the restoration of various protected structures on the Ljubljanica River. Before commencing the works we had to acquire all the necessary consents and check the condition in the field.

Setting-up of ecohydrological monitoring

A measuring networks for ecohydrological investigations was set up for permanent monitoring of water height in the Ljublanica as well as of biological and chemical parameters. The network is composed of 17 measuring stations installed along the Ljublanica with sensors for water pressure, air pressure, water temperature, and dissolved oxygen content. Three of these stations have online connection.



The restoration of the weir at Zalog

An oxbow formed from the Ljubljanica River at Zalog. The oxbow with its unique habitat conditions – almost standing, somewhat warmer water – is home to many animals and plants. Next to the Ljubljanica's headwaters, the oxbow is a popular spawning ground for fish.

In the summer, during Ljubljanica's low flows, the inflow of water into the oxbow was repeatedly discontinued, which negatively affected the habitat conditions. For this condition to improve, some time ago a weir was built a few hundred metres downstream from the oxbow; however, the weir suffered various damages and was no longer functional. It was restored, raised, and the bank was secured using dry stonework. So we ensured a higher water level of the Ljubljanica upstream and thus the inflow of water into the oxbow also during low flows.

Improvement of the fish pass at Fužine

At the weir at Fužine Castle, there is a fish pass that was not operational during low to medium flows, due to the incorrect execution prior to the restoration works, while due to the lack of maintenance it was completely overgrown; furthermore, it partially collapsed during high flows.

In cooperation with Papirnica Vevče, the fish pass was restored and its operation improved. It was cleared of moss and overgrowth, while the torn-down wall was replaced by prefabricated elements; at the inflow another element was installed which prevents the deposition of debris to the fish pass.

Improvement of the fish pass at Ambrožev trg

At the square of Ambrožev trg, the fish pass is located behind the crossing across the Plečnik's sluice gates at the right bank, which was also out of function due to incorrect execution and deterioration. At the time when the gates were closed the fish could not pass the barrier. This fish pass was also cleared first, and the



Przywrócenie jazi w Zalog

Starorzecze w Zalog uformowała Ljubljanica. Charakteryzuje się ono wyjątkowymi warunkami środowiska - prawie stojąca, ciepła woda, która jest domem dla wielu zwierząt i roślin. Znajduje się ono za górnym biegiem Ljubljanicy i stanowi popularne miejsce tarła dla ryb.

Latem, podczas niskiego stanu rzeki, napływ wody do starorzecza był wielokrotnie przerywany, co negatywnie wpłynęło na warunki środowiska, więc zbudowano tamę kilkaset metrów poniżej. Niestety ze względu na różnego rodzaju uszkodzenia po pewnym czasie przestała działać. Dlatego tamy odnowiono, podniesiono i uformowano skarpy z suchych kamieni. Tym sposobem zapewniono wyższy poziom płynącej wody w Ljubljanicy, skutkujący jej napływem do starorzecza.



Ulepszenie przepływu ryb w Fuzine

Na tamie na zamku Fužine, znajduje się konstrukcja rzeczna umożliwiająca rybom wędrówkę wzdłuż rzeki, która poprzez uprzednie niewłaściwe prace konserwatorskie jest нефункционална podczas niskich i średnich przepływów. Co więcej brak zabezpieczenia spowodował zarosnięcie zapory, a wysoki stan wód - częściowe zawalenie. We współpracy z Papirnica Vevče, przepławki odnowiono. Wyczyszczono mech i zarośla, a zniszczone elementy struktury zostały zastąpione przez półfabrykant. W okolicy napływu zainstalowano inny element, który zapobiega osadzaniu zanieczyszczeń.



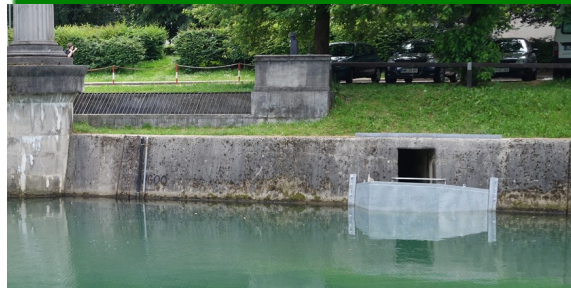
Ulepszenie przepływu ryb w Ambroze

Na placu Ambrožev, przepławka umieszczona jest w poprzek śluzy Plečnik na prawym brzegu. Ta również była pozbawiona funkcji z powodu niewłaściwego wykonania i deterioracji. Podczas gdy zapory były zamknięte ryby nie mogły przepływać. Odnowiono je, a pęknięte ściany pomiędzy schodami zostały zastąpione nowymi. Zainstalowano rurę tworząc w ten sposób szybszy prąd przy odpływie i stymulując ryby, by znalazły wejście do przepływu. Co więcej na wlocie ustawiono element



zabezpieczający, który zapobiega wnikaniu i gromadzeniu się osadów.

torn-down walls between the stairs were replaced by new ones. A pipe was installed at the fish pass creating a faster current at the outflow from the fish pass, to stimulate the fish to find the entry into the fish pass. Here, too, a protection element was set up at the inlet of this fish pass, which prevents the ingress and the build-up of debris.



Ulepszenie systemu podnoszenia bram w Plečnik's Sluice Gates

Zapory na Ambrožev oraz na Kanale Gruber, pozwalają na regulację ilości wody w Ljublanicy aż do Ljubljansko barje. Do tej pory, tamy w Ambrožev nie mogły być precyzyjnie regulowane, ponieważ napęd i moc nominalna nie zostały zaprojektowane dla wolniejszych, bardziej precyzyjnych ruchów. Podnoszenie zapór mogłoby spowodować nagłą zmianę prądu wody oraz zwiększenie zmętnienia, które natychmiast pogorszyłyby warunki ekologiczne w dole rzeki.

Aby umożliwić lepszą regulację, postawiono sobie za cel przywrócenie systemu napędu bramy, aby pozwolił podnieść poziom o 200 mm powyżej progu obecnego z regulacją otworu o minimalnym skoku równym 5 mm. Prace nad bramą składały się z przebudowy urządzeń mechanicznych i sprzętu elektronicznego tamy. Podłączono nowy silnik, stworzono wskaźnik mechaniczny oraz niezbędne elementy do zainstalowania urządzenia pomiarowego w pozycji dolnej zapory. Wszystkie prace przeprowadzono wyłącznie w mechanizmie prawego brzegu.

Improvement of the gate lifting system at the Plečnik's Sluice Gates

The gated dam at Ambrožev trg, together with that at the Gruber Canal, allows for the regulation of the water volume in the Ljublanica up to Ljubljansko barje (Ljubljana Marshes). Until now, the gates at Ambrožev trg could not be precisely regulated, because the drive of the gate and its nominal power were not designed for slower, more precise movements. The lifting of the gate could cause a sudden change in the water current and increase turbidity, which could instantaneously deteriorate the ecological conditions downstream.

To allow for a finer regulation of the gates, we set the goal to restore the drive system of the gate at Ambrožev trg so that it would allow the travel of the gate of up to 200 mm above the weir, with a fine regulation of the orifice with a minimum increment of 5 mm. The works on the gate consisted of reconstruction of mechanical appliances and electronic equipment of the gate. We installed a new engine as well as created a



mechanical indicator and the necessary parts for installing the measuring devices of the position of the lower gate. All the works were carried out exclusively in the machinery on the right bank.

Information, education, and project promotion

The project is underway in an environment that is well known to us and where we are daily active. To encourage people to appreciate the natural assets around them we invited them to take part – in various ways. For the general public we organised two roundtables where we focused on the problems tackled by the project; we met with the professional community at a workshop at the beginning of the project and at an international conference during its completion. We attended various professional meetings abroad, where we also presented the project. We were most happy to be working with young people and about their response to the project.

Monitoring fish migration

The fish movements and operation of fish passes are monitored in two ways. At the target section we conducted fish surveys in collaboration with fishermen; before releasing the fish back to the river, the fish were tagged with various colours according to the location of the catch. When the tagged fish is recaptured, we will be able to assess the route of this fish. In the restored fish pass we also installed two cameras to assess the abundance and species diversity of the fish passing through successfully.

Ecohydrological monitoring

The survival of fish populations and other aquatic organisms in the Ljubljanica depends not only on the organisation of the passage structures, allowing for their migration upstream to more favourable grounds for spawning, but also on favourable water conditions. For the fish under the Ljubljanica Connects project, the most significant indicators of favourable conditions are concentration of dissolved oxygen in water, water temperature, and water level. All these parameters are monitored using measurements along the Ljubljanica.

Informacje, edukacja i promocja projektu

Projekt realizowano w środowisku, które jest nam dobrze znane. Aby zachęcić ludzi do docenienia otaczających walorów przyrodniczych, zaproszono ich do wzięcia udziału w projekcie na różny sposób. Zorganizowano dwie dyskusje, w których skupiono się na problemach poruszanych w ramach projektu.

Na początku realizacji projektu przygotowano warsztat ze środowiskiem zawodowym oraz międzynarodową konferencję w trakcie trwania. Uczestniczyliśmy na różnych spotkaniach zawodowych za granicą, gdzie zaprezentowano projekt. Najbardziej zadowoleni byliśmy ze współpracy z młodymi ludźmi i ich wypowiedziami na temat projektu.



Monitorowanie migracji ryb

Ruchy ryb i działanie przepływu monitorowano na dwa sposoby. Punktem docelowym były badania ryb przeprowadzone we współpracy z rybakami. Złowione ryby przed wypuszczeniem ich z powrotem do rzeki zostały oznaczone różnymi kolorami w zależności od miejsca połowu; dzięki temu oceniono trasę ich wędrówki. W odnowionych przepławkach zainstalowano dwie kamery do sprawdzenia liczebności i różnorodności przepływających gatunków.

Monitorowanie ekohydrologiczne

Przetrwanie populacji ryb i innych organizmów wodnych w Ljubljanicy zależy nie tylko od organizacji konstrukcji przepływowych pozwalających na ich migrację w górę co tworzy korzystne warunki do tarła, ale także od zapewnienia sprzyjających okoliczności wodnych. Dla ryb objętych projektem najistotniejszymi wskaźnikami wpływającymi pozytywnie na ich kondycję są zawartość tlenu, temperatura i poziom wody. Wszystkie te parametry monitorowane są za pomocą aparatury do pomiarów umieszczonych wzdłuż Ljubljanicy.

WZBUDZENIE ZAINTERESOWANIA W MŁODYCH LUDZIACH

Ideą projektu jest zwiększenie świadomości o Ljubljanicy jako ważnego elementu w środowisku miejskim. Aby to osiągnąć skupiono się na grupie młodych ludzi, którzy jako jedyni będą budować przyszłość. Wszelkie problemy chcemy rozwiązać przy użyciu wydajnych pomiarów, ich obserwacji, z uwzględnieniem środowiska, historii terenu, a także naturalnych atutów. Oprócz tego chcemy organizować różne warsztaty i wykłady tematyczne. Korzystamy z pomocy młodych ludzi, szczególnie z podstawowych i średnich szkół w Lublanie, ponieważ rzeka Ljubljanica jest im bardzo dobrze znana. Przygotowano krótkie dwugodzinne warsztaty, a tymczasową klasą lekcyjną stał się teren w okolicach mostu, gdzie działa nasz projekt. Co więcej zaproszono młodzież do odwiedzenia *Department of Environmental Civil Engineering at the Faculty of Civil and Geodetic Engineering of the University of Ljubljana*, gdzie przygotowano całoniedziowy dzień nauki i techniki.

GETTING YOUNG PEOPLE INVOLVED

The project objectives included publicity and awareness-raising about the Ljubljanica as an important and vital element in the urban environment. In achieving this objective we focused on the young people who will be the ones to build our future. Therefore, we want to tackle our problems with efficient measures, along with observing and taking into account our environment, local history, and natural assets.

We relied on the help of young people, particularly of primary and secondary school students from Ljubljana, because they are the ones most familiar with the Ljubljanica river. We prepared short two-hour workshops in their classrooms, while



Ciepłe i słoneczne wiosenne dni sprzyjały warsztatom. Chodziliśmy po płytkiej wodzie Gradascicy i rejestrowaliśmy przepływ wody, temperatury, pH oraz rozpuszczalność tlenu. Wartości tych parametrów określają jakość warunków życia w rzece, co również jest znaczące.

Pracowaliśmy ze studentami z *Gimnazija Jožeta Plečnika, Srednja lesarska šola, Klasična škofijska gimnazija, Gimnazija w srednja vzgojiteljska šola Ljubljana, Gimnazija Šiška* i uczniami szkoły podstawowej z *OŠ Martina Krpana* oraz *OŠ Vič*.

W zależności od pogody i odległości od rzeki, nasza praca była okazjnie przenoszona do klas, gdzie przygotowaliśmy interaktywne warsztaty. Za pomocą różnych modeli natura została przeniesiona do wnętrza, przy czym model wód gruntowych był najbardziej popularny wśród młodego pokolenia.

Uczniowie ze średniej szkoły ekonomicznej *šola w Lublanie* i uczniowie szkół podstawowych z *OS Vrhovci* także

the classroom was occasionally moved under the bridge where we, as part of field work, also wet our feet; we also invited them to visit us at the Department of Environmental Civil Engineering at the Faculty of Civil and Geodetic Engineering of the University of Ljubljana, where we prepared full-day science days.

The warm and sunny spring days were used for field workshops. We waded into the water of the Gradaščica River in our vicinity, and recorded water flow, temperature, pH, and dissolved oxygen content. The values of these parameters determine the quality of the living conditions in the river, which are also significant. In the field we worked with the students of *Gimnazija Jožeta Plečnika Ljubljana, Srednja lesarska šola, Škofijska klasična gimnazija, Srednja vzgojiteljska šola* in gimnazija



Ljubljana, Gimnazija Šiška and primary school pupils from OŠ Martina Krpana and OŠ Vič.

Depending on the weather and the distance from the river, the field work was occasionally moved inside into the classroom, where we prepared interactive workshops. Nature was brought inside using various models, of which the groundwater model was the most popular one among the young generation. The students from Srednja ekonomska šola Ljubljana and primary school students from OŠ Vrhovci also tested the measuring equipment, listened to the project presentation, and took part in a quiz. After the presentation of the project, the students from Srednja trgovska šola were taken to the Ambrožev trg, one of the project sites. There they could see for themselves everything that was presented previously: the fish pass, all the improvements, and the famous Plečnik Sluice Gate.

We organised short thematic lectures for the students from Vegova Ljubljana and Šolski center Novo mesto.

The response of the pupils, students, and teachers to workshops was very positive. The young people were attracted by the fact that the useful and interesting knowledge was delivered outside the conventional school frameworks, while the teachers were pleased with the topicality of the content and the readiness of the students to take part. Therefore we will continue with these activities after the project's completion.

testowali sprzęt pomiarowy, słuchali prezentacji na temat projektu i dodatkowo brali udział w testach.

Po przedstawieniu projektu, uczniowie ze szkoły *šola* zostali zabrani do *Ambrožev*, jednego z obiektów projektowych. Mogli tam zobaczyć na własne oczy wszystko to co zostało przedstawione wcześniej: przepławki dla ryb, wszelkie ulepszenia i słynną śluzę Plečnik.



Co więcej zorganizowano krótkie wykłady tematyczne dla studentów z *Vegova High School* w Lublanie oraz *Šolski center* z *Novo mesto*. Reakcja uczniów i nauczycieli była bardzo pozytywna. Młodzież przyciągnął fakt, że przydatna, interesująca wiedza została dostarczona poza konwencjonalnymi ramami nauki,. Natomiast nauczyciele byli zadowoleni z aktualności treści i gotowości uczniów do wzięcia udziału w warsztatach. Dlatego będziemy kontynuować te działania po zakończeniu projektu.



DZIAŁANIE PRZEPLĄWEK

Ważną częścią projektu jest ocena wyników i osiągniętych ulepszeń. Jednym z głównych celów projektu była poprawa drożności rzeki przez przywrócenie dwóch zniszczonych przepławek dla ryb.

Ze względu na to, że połów ryb i metoda oznaczeń okazały się niewydajne i bardzo czasochłonne, stworzyliśmy naszą własną metodę monitorowania migracji ryb. Polegała ona na odrestaurowaniu przepławek i użycia taniego systemu online

z kamerami zainstalowanymi w przepławkach.

System monitoringu ryb składa się z dwóch części. Pierwsza część to wodoodporna skrzynka z tabletem, który wykorzystuje oprogramowanie Yawcam pozwalający na przechwytywanie i przechowywanie obrazów z kamer internetowych. Program przechowuje także wizerunki ryb na dysku lokalnym, a ze względów bezpieczeństwa, obrazy są również gromadzone w usłudze chmurowej.

W drugiej skrzynce zainstalowana jest kamera oraz



dotatkowe oświetlenie, umożliwiające robienie zdjęć w gorszym świetle, również w nocy. Dostęp do Internetu pozwala na oglądanie na żywo obrazów z przepławki na stronie internetowej projektu. System monitoringu migracji ryb okazał się być bardzo skuteczny, ponieważ w przepławkach dla ryb na *Ambrožev* od lata do końca grudnia 2015 roku zrobiliśmy ponad 100.000 zdjęć.



OPERATION OF THE FISH PASSES THROUGH THE CAMERA LENS

An important part of the project is evaluation of the results and appraisal of the improvements achieved. One of the main goals of this project was to improve the Ljubljanica river passability by restoring two deteriorated fish passes. Because the fish catching and tagging method was found to be inefficient and extremely time-consuming, we developed our own monitoring method of fish migration through the restored fish passes, using a low-cost online system with a camera installed in the fish pass.

The fish monitoring system consists of two parts. The first part is a water-resistant box with a tablet computer. The computer uses Yawcam software that allows for capturing and storage of images from the web cameras. The programme also stores the images of the fish to the local disc and, for security reasons, the images are also stored in a cloud environment.

In the second box, a camera and additional lighting are installed allowing to take images during poorer lighting conditions, also at night. The access to the internet allows for live streaming of the images from the fish pass on the project website.

The system of fish migration monitoring has proven to be highly successful; from the summer of 2015 to the end of December 2015 more than 100,000 images were taken in the fish pass at *Ambrožev trg*.

GETTING THE PROJECT OUT INTO THE WORLD

The problems of river passability and fish migration are increasingly topical throughout the world. In the pursuit of as sustainable animal-friendly solutions as possible many researchers from various scientific fields come together. Each year several events are devoted to the exchange of views and experience as well as finding solutions among people from around the world. Using an engineering approach to providing for fish migration, the "Ljubljana Connects" project is of interest to many of them.

In autumn 2014 we presented the project at international events River Revitalisation Workshop in Slovakia and at the Riverine LIFE Platform Meeting in Estonia.

In June 2015 an international conference Fish Passage 2015, was held in the Netherlands. 540 experts throughout the world attended the conference and the "Ljubljana Connects" project was among the 236 presentations.

Between 20 and 22 June 2016, we also attended the Fish Passage 2016 at the University of Massachusetts Amherst, USA, where we preserved contacts with the researchers from the previous year and made many new ones.

In April 2016 a few project team members attended the European Geosciences Union (EGU) 2016 in Vienna. They presented the project in general, the cameras in the fish passes, and ecohydrological measurements.

On 21 May 2016 we were involved in the World Fish Migration Day. This is a one-day event to create worldwide awareness of the importance of freshwater migratory fish and free-flowing rivers. On this day, many events are organised by local organisations, supported and coordinated by the World Fish Migration Platform. A total of 450 events took place all over the world; we organised one of these events in collaboration with the City of Ljubljana where we presented the project Ljubljana Connects to the people of Ljubljana.



PUBLIKACJA PROJEKTU NA ŚWIECIE

Problemy drożności rzeki oraz migracji ryb są na całym świecie bardzo aktualne. W dążeniu do zrównoważonych i przyjaznych dla zwierząt rozwiązań, wielu naukowców z różnych dziedzin nauki działa razem. Każdego roku kilka wydarzeń poświęconych jest wymianie poglądów i doświadczeń tak samo jak znalezieniu rozwiązań wśród ludzi z całego świata. Stosując metodę umożliwiającą migrację ryb, projekt Ljublanicy wzbudził wielkie zainteresowanie wśród nich.

Jesienią 2014 roku przedstawiliśmy projekt na wydarzeniach międzynarodowych - *River Revitalisation Workshop w Słowacji i w Riverine LIFE Platform Meeting w Estonii*.



W czerwcu 2015 roku miała miejsce międzynarodowa konferencja na temat przepławek i migracji ryb - *Fish Passage 2015*, która odbyła się w Holandii. Prawie 540 ekspertów z całego świata wzięło udział w konferencji, a projekt "Ljubljana Łączy" był jednym z 236 prezentacji. Uczestniczyliśmy również w *Fish Passage 2016*, gdzie odświeżyliśmy kontakty z badaczami z poprzednich lat oraz nawiązaliśmy wiele nowych. W kwietniu 2016 roku kilku członków zespołów projektowych wzięło udział w Europejskiej Unii Nauk o Ziemi (EGU) 2016 w Wiedniu. Przedstawili oni ogólnie projekt, zaprezentowali kamery instalowane w przepławkach oraz pomiary ekohydrologiczne.

21 maja 2016 roku braliśmy udział w Światowym Dniu Migracji Ryb. Jest to jednodniowa impreza pod hasłem - *Connecting Fish, Rivers and People*, organizowana aby rozwijać świadomość znaczenia słodkowodnych ryb wędrownych i wolno płynących rzek. W tym dniu mają miejsce liczne imprezy przygotowywane przez organizacje lokalne, wspierane i koordynowane przez World Fish Migration Platform from Washington. Blisko 450 wydarzeń miało miejsce na całym świecie. Jedno z nich zorganizowała nasza grupa badawcza we współpracy z Urzędem Miasta w Lublanie, gdzie przedstawiono projekt - *Ljubljana łączy się z ludźmi z Lublany*.

ABOUT THE PROJECT

Beneficiary:

University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering



Univerza v Ljubljani
Fakulteta za *gradbeništvo in geodezijo*

Associated partners:

Geateh d.o.o.



Purgator d.o.o.



Co-financed by:

Ministry of the Republic of Slovenia for the Environment and Spatial Planning

European Commission under LIFE+ Nature & Biodiversity 2010



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



Duration:

1 January 2012–31 August 2016

Contact:

mag. Andrej Vidmar
UL FGG
Jamova 2
SI-1000 Ljubljana
Slovenia

andrej.vidmar@fgg.uni-lj.si

Project website:

<http://ksh.fgg.uni-lj.si/ljubjanicaconnects>





LJUBLJANICA ŁĄCZY

LJUBLJANICA CONNECTS

LIFE NAT10/SI/142

Ljubljana, 2016

