



INFORMA LAICO
Ljubljana conecta

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

INFORME LAYMAN DEL PROYECTO

LJUBLJANICA CONNECTS

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

Editado por: Klaudija Sapač, Katarina Zabret

Texto: Katarina Zabret

Traduccion: Blanca Torres Vara

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

Impreso por: Birografika BORI d.o.o.

Número de copias: 100 copias

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

CONTENIDO DEL PROYECTO

Es comun pasear y sentarse en las orillas del Ljubljanica, pero rara vez nos paramos a pensar en la diversidad de especies que viven en el rio. Coexisten hasta 26 especies nativas de peces en el Ljubljanica, hogar a su vez de nutrias, coipus, tortugas, ranas y patos. El enfoque moderno y sostenible de la ingenieria hidraulica se dirige tanto hacia la conservacion de la diversidad natural del rio como a la mejora de la calidad de vida de los habitantes de Ljubljana.

En el pasado, se realizaron obras de contencion contra avenidas y obras de control de aforo en el rio. Entre ellas, se encuentran el *Canal Gruber* con compuertas, la represa del *Castillo Fužine* y las compuertas en *Ambrožev trg*. Estas estructuras suponen un obstaculo para los movimientos migratorios de peces, disminuyendo su habitat y sus posibilidades de reproduccion

El proyecto se centro en las compuertas de *Ambrožev trg* y la represa de *Fužine* con el objetivo de mejorar la conectividad del Ljubljanica y las posibilidades de los peces. En una primera etapa, estas dos obras incluian pasos de peces, pero en el momento del proyecto ninguno de los dos pasos se encontraba operativo. Tras la realizacion del proyecto, ambos pasos fueron restaurados y mejorados. Para evaluar la eficacia de las medidas, se llevan a cabo campanas de captura y marcacion de peces y monitoreo mediante camaras submarinas instaladas en los pasos restaurados. Por ultimo, se mejoro el sistema de regulacion de compuertas en *Ambrožev trg* que habia quedado obsoleto, y las obras en la represa de *Zalog* que permitieron una aportacion de caudal permanente en el brazo muerto.

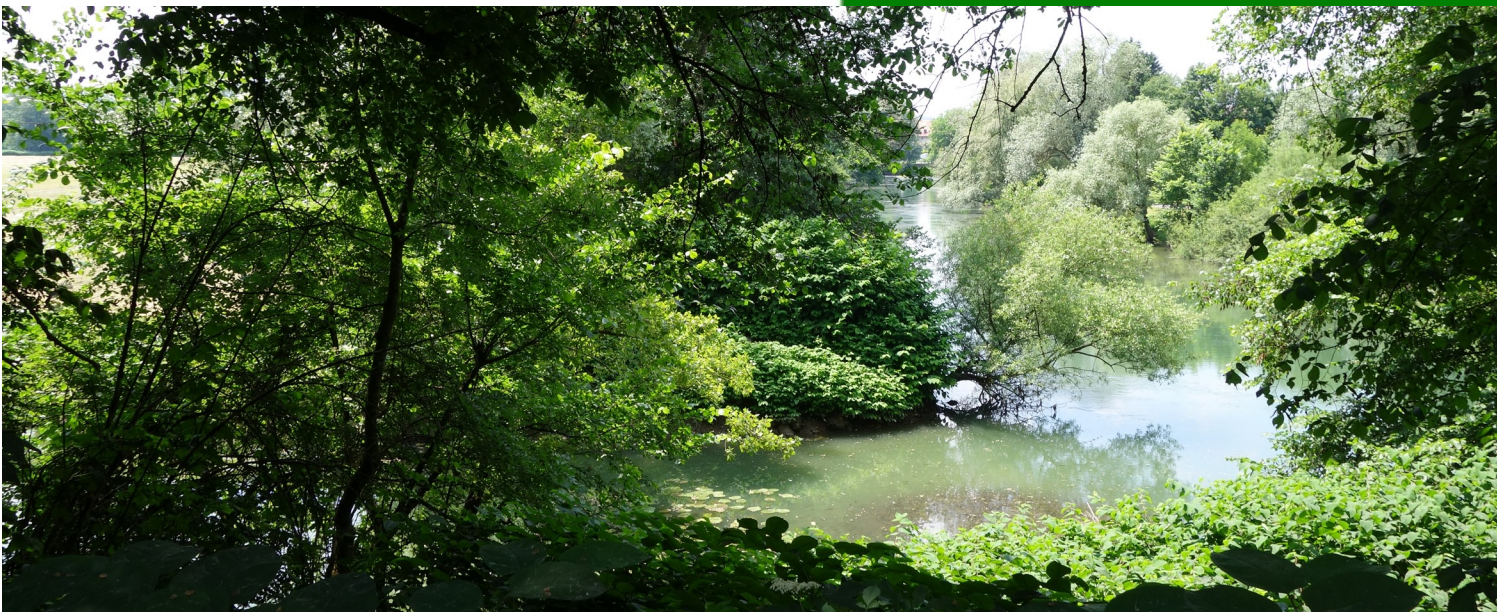
Un valor anadido del proyecto han sido las labores de divulgación y concienciación sobre el Ljubljanica y su importancia en el medio urbano

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

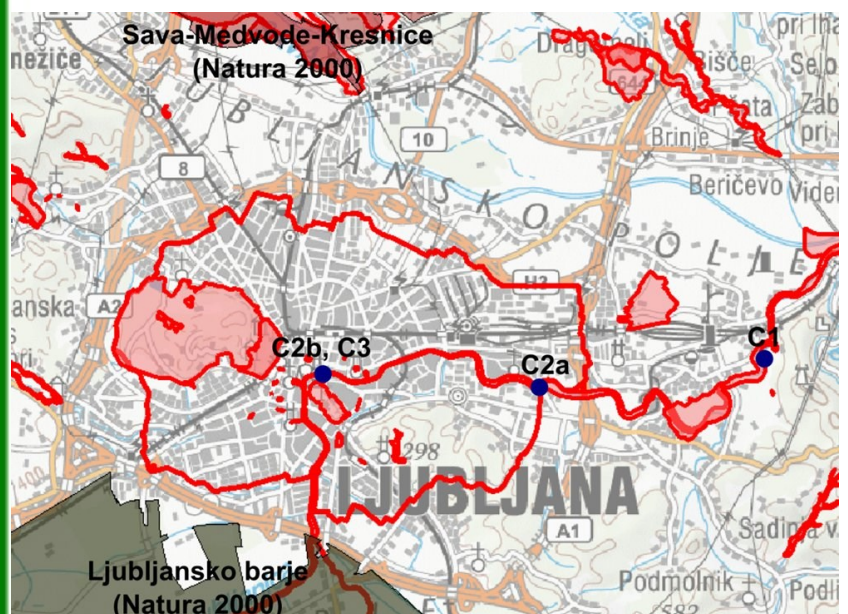
The project relates to the area along the entire Ljubljanica river channel, from Vrhnika to its mouth to the Sava River. There are two Natura 2000 sites in the area: Ljubljansko barje (Ljubljana Marshes) and Sava-Medvode-Kresnice.

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.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es la mejora de la función ecológica, la conectividad y transitabilidad del río Ljubljanica en su recorrido aguas abajo de la ciudad de Ljubljana. El río Ljubljanica es hábitat de tres especies de peces protegidas por la red Natura 2000: Salmon del danubio (*Hucho Hucho*), Rutilo de Albania (*Rutilus pigus*) y striped chub (*Leuciscus souffia*).

Otros objetivos del proyecto son la mejora del estado ecológico del río con medidas de restauración relativamente simples, realización de estudios ecohidrológicos, y la obtención de un modelo hidráulico del río que permita un mejor conocimiento del Ljubljanica y una mayor concienciación del público, que debido a la mala gestión del río en el pasado, todavía perciben el Ljubljanica como un riesgo potencial en lugar de un valor medioambiental.



UBICACION DEL PROYECTO

El proyecto comprende el área completa del canal del río Ljubljanica, desde Vrhnika hasta su desembocadura en el río Sava. En este entorno se encuentran dos áreas protegidas por la red Natura 2000: Ljubljansko barje (Marismas de Ljubljana) y Sava-Medvode-Kresnice.

El enfoque principal del proyecto han sido las zonas más degradadas del río, que corresponden con el tramo que atraviesa la ciudad de Ljubljana. Es en esta zona donde se han centrado las principales actividades del proyecto: restauración de pasos de peces en *Ambrožec trg* (C2b) y en la represa de *Fužinski* (C2a) y mejora del sistema de compuertas en *Ambrožec trg* (C3). Además se han mejorado las condiciones de vida en el brazo muerto aguas abajo del centro de Ljubljana, en *Zalog* (C1). A lo largo de todo el Ljubljanica, se han realizados estudios de ictiología y se han instalado estaciones de aforo, que registran la temperatura del agua y la cantidad de oxígeno disuelto.

OBRAS REALIZADAS

Estudios Preliminares de las condiciones del habitat

El rio Ljubljanica tiene una historia variada, que incluye muchas obras de ingenieria civil. El primer paso fue comprobar las condiciones hidrológicas e hidráulicas del rio y evaluar las condiciones de las especies de peces amenazadas.



Preparativos de las campanas de restauracion

El Proyecto abarca diferentes campanas de restauracion que incluyen estructuras protegidas en el rio Ljubljanica. Antes de comenzar las obras, fue necesario obtener todos los permisos correspondientes y realizar una evaluacion en campo de las condiciones exactas de estas estructuras.

Instalacion de las estaciones de medida

Se instalo una red de estaciones de aforo que permiten medir ademas parametros biologicos y quimicos de manera permanente. La red se compone de 17 estaciones a lo largo del rio, con sensores para medir la presion del agua, la presion del aire, la temperature del agua y el contenido de oxigeno disuelto en el agua. Tres de estas estaciones estan dotadas con conexion internet.

WHAT DID WE DO IN THIS PROJECT?

Preliminary study of habitat conditions

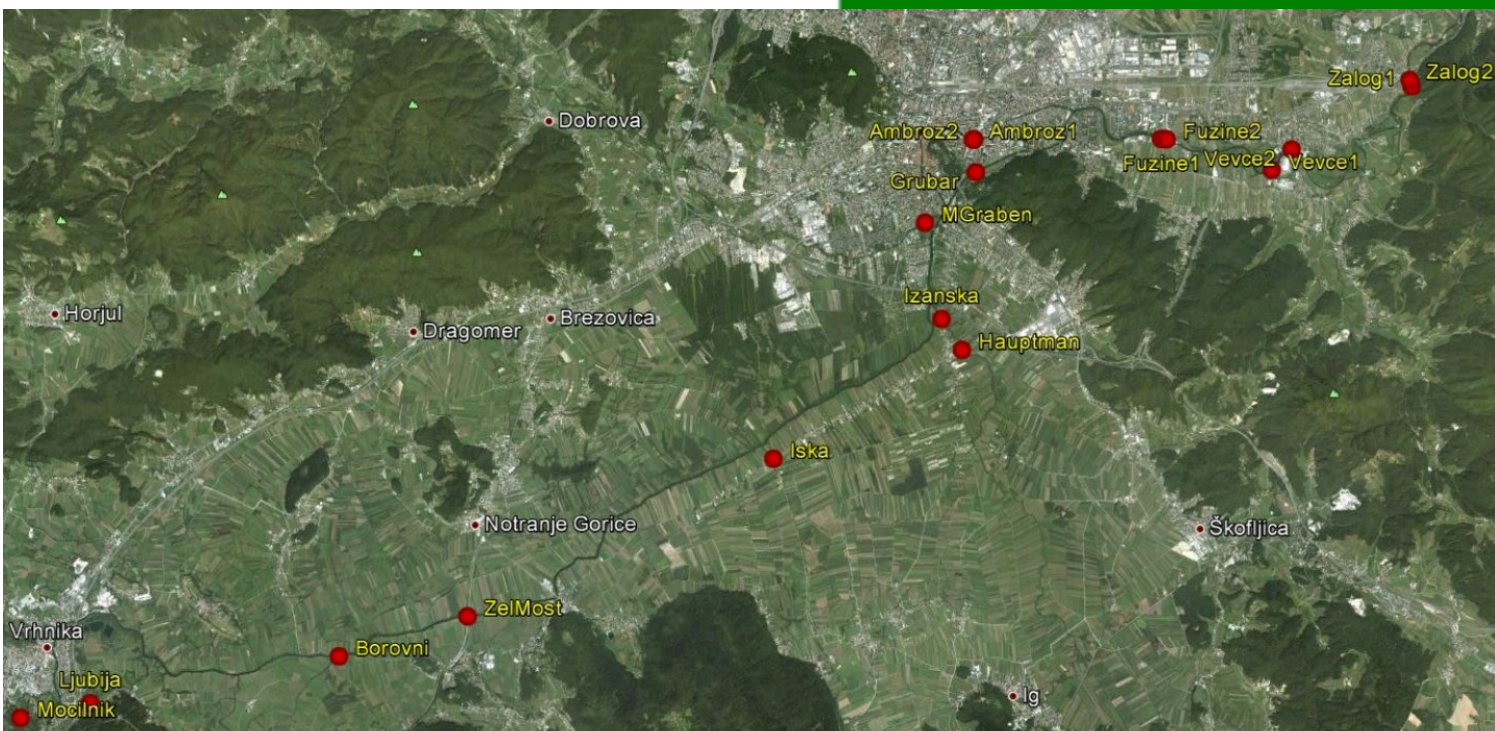
The Ljubljanica River has a diverse history, which included many river engineering works. The first step was to check the current hydrological and hydraulic condition on the river and assess the condition of endangered fish populations.

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 Ljubljanica as well as of biological and chemical parameters. The network is composed of 17 measuring stations installed along the Ljubljanica 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 Ljubljana 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 Ljubljana's headwaters, the oxbow is a popular spawning ground for fish.

In the summer, during Ljubljana'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 Ljubljana 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



Obras de restauracion de la represa en Zalog

En Zalog existe un brazo muerto formado por el antiguo cauce del rio Ljubljana. Este brazo y sus condiciones de habitat unicast - casi elevado, con temperaturas del agua mas altas - supone el hogar de muchas plantas y animals. Al lado del cauce principal del Ljubljana, el brazo es un lugar de reproduccion para los peces.

En el verano, debido a los bajos caudales del Ljubljana, el flujo de agua que entra en el brazo no es continuo afectando negativamente a las condiciones del ecosistema. Para mejorar esta situacion, se construyo hace un tiempo una represa unos cien metros aguas abajo. Sin embargo, esta obra tras diferentes danos no estaba cumpliendo con su funcion. Durante el Proyecto se restaura la represa, se levanto y se fijo el cimientto utilizando aridos de cantera. De esta manera queda asegurado un caudal suficiente durante las epocas de estiaje que permita la entrada de agua en el brazo muerto.



Mejora de la escala de peces en Fužine

En la represa del Castillo Fužine, hay una escala de peces, que debido a una incorrecta ejecucion anterior al Proyecto se encontraba fuera de servicio en condiciones de bajo caudal, mientras que bajo condiciones de alto caudal quedaba completamente saturada, incluso colapsado. En cooperacion con *Papirnica Vevče*, el paso de peces quedo restaurado y operativo. Se realizaron tareas de limpieza de musgos, y el muro de contencion fue sustituido por elementos prefabricados. En la entrada se instalo un elemento de proteccion contra la acumulacion de escombros en el paso de peces.



Mejoras en el paso de peces de Ambrožev trg

En la ubicación de Ambrožev, el paso de peces se encuentra detrás de la compuerta en el margen derecho. Este paso estaba también no operativo debido a medidas incorrectas de ejecución y mantenimiento. Cuando las compuertas estaban cerradas, los peces no podían pasar la barrera.

En primer lugar se limpió el paso de peces, y se reemplazaron los muros de la escala. Se instaló una tubería en el paso, que genera una corriente a la salida, esto permite



que los peces encuentren la entrada de la escala más fácilmente al guiarse por la corriente. En esta escala, se instaló también un elemento de protección en la entrada que evita la acumulación de escombros

Mejoras en la operación de las compuertas en Plečnik

La presa en *Ambrožev trg* junto con el *Canal Gruber*, permiten la regulación de caudal vertido al río Ljubljanica hasta la Ljubljansko barje (el marjal de Ljubljana). Hasta ahora, no era posible regular con precisión la apertura de las compuertas, dado que la potencia nominal de las compuertas no estaba diseñada para movimientos lentos y precisos. La apertura de las compuertas, ocasionaba un cambio brusco en el caudal del río, generando turbiedad y deteriorando por tanto las condiciones ecológicas aguas abajo.

Para permitir mayor precisión en la explotación de las compuertas, se fijó como objetivo mejorar el Sistema de accionamiento para que permitiera un recorrido de 200 mm sobre el umbral, con una regulación del orificio con paso mínimo de 5 mm. Estos trabajos consistieron en la reconstrucción del sistema mecánico y electrónico de la compuerta. Se instaló un nuevo motor, y un dispositivo de medida para la posición de la compuerta baja. Todos estos trabajos se realizaron exclusivamente en la maquinaria del margen derecho del río.

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.



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 Ljubljanica 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 Ljubljana 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 Ljubljana 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 Ljubljana.

Informacion, educacion y promocion del Proyecto

El ambito del Proyecto es un ambiente conocido y de uso frecuente. Como estimulo para la poblacion a apreciar los espacios de su entorno, se fomento la participacion en el mismo mediante diferentes vias. Para el publico general, se organizaron dos mesas redondas, donde se hablo de los problemas identificados en el anteproyecto y las soluciones propuestas. Se realizaron varias reuniones con profesionales de la comunidad y una serie de talleres en la fase inicial del Proyecto y tambien en la fase final. Ademas se asistio varios conferencias profesionales donde se present el proyecto.



Monitoreo de las actividades migratorias de los peces

Los movimientos de peces fueron monitoreados de dos maneras. En la zona de actuacion se realizaron sondeos en colaboracion con los Pescadores, los peces fueron marcados con diferentes colores, dependiendo del lugar donde habian sido capturados, antes de devolverlos de Nuevo al rio. Al capturar un pez que ha sido previamente marcado, es posible recomponer el recorrdio que ha realizado ese pez. Aedmas de esta medida, en los pasos de peces restaurados se instalaron una serie de camaras submarinas, para evaluar la abundacia y deversidad de epsecies que utilizan el paso.

Monitoreo hidraulico

Los informes de poblacion de peces y otras especies acuaticas del Ljubljana no dependen unicamente de las estructuras de paso, sino en gran medida de las condiciones del agua. Para los peces pertenecientes al ecosistema del Ljubljana, los indicadores mas signifcatigvos de las condiciones favorables del agua, son el contenido de oxigeno disuelto, la temperatura del agua y el calado del rio. Estos tres parametros son monitoreados en las estaciones de medida instaladas a lo largo del rio Ljubljana.

INVOLUCRANDO A LA POBLACION JOVEN

Dentro de los objetivos del Proyecto entran la divulgación y la concienciación sobre la importancia del río Ljubljanica como elemento vital en el ambiente urbano. Con esta intención, se ha optado por los más jóvenes como población objetivo, dado que serán quienes tengan mayor impacto sobre el futuro. Se pretende transmitirles que para atacar los problemas hay que contar con medidas eficientes, que partan de la observación y tengan en cuenta el ambiente, la historia del lugar y los valores naturales. Se desarrolló esta tarea mediante diferentes talleres y charlas temáticas especialmente preparadas para una audiencia joven.

Se ha escogido a los más jóvenes, en particular a los estudiantes de primaria y secundaria de Ljubljana, porque son los más familiarizados con el río Ljubljanica. Los talleres tuvieron una duración de dos

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



horas durante las cuales el ambiente de la clase se trasladó al entorno del río, y como parte del trabajo de campo, se animó a los estudiantes a mojarse los pies en el río. Otro de los talleres se organizó en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Ljubljana, en este caso el taller consistió en una jornada completa centrada en la ciencia y la tecnología actual.

El buen clima y el sol se aprovecharon para realizar los talleres. Caminamos en las aguas del Gradaščica en nuestras inmediaciones, y medimos el caudal, la temperatura, el pH y el contenido de oxígeno disuelto. Los valores de estos parámetros determinan la calidad del agua en el río, determinante para las especies que habitan en él. Las escuelas con las que se trabajó fueron Gimnazija Jožeta Plečnika, Srednja lesarska šola, Klasična škofijska gimnazija, Gimnazija in srednja vzgojiteljska šola Ljubljana, Gimnazija Šiška and primary school pupils from OŠ Martina Krpana and OŠ Vič.

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.

En ocasiones, debido a las condiciones climáticas o a la distancia de la escuela al río, se realizaron los talleres dentro de las aulas, en estos casos, se optó por talleres interactivos en los que se introdujo la naturaleza en el aula. Esto fue posible gracias a modelos, entre los cuales el más popular para los jóvenes resultó el modelo de agua subterránea. Los estudiantes de Srednja ekonomska šola Ljubljana y los estudiantes de primaria de OS Vrhovci además probaron los equipos de medida, acudieron a la presentación del Proyecto y participaron en un test. Después de la presentación, los estudiantes de Srednja trgovska šola fueron trasladados a la Ambrožev trg, uno de los emplazamientos del proyecto. Allí pudieron apreciar por sí mismos los diferentes elementos explicados en la presentación: el



paso de peces, las mejoras de la famosa compuerta deslizante de Plečnik. Se organizaron breves conferencias para los estudiantes del Instituto de Vegova en Ljubljana y de Šolski center from Novo mesto. La respuesta de los alumnos y de los profesores resultó muy positiva. Para los más jóvenes lo más atractivo era el hecho de salir del ambiente de la casa para aprender temas útiles e interesantes, mientras que los profesores encontraron los temas tratados enriquecedores y se complacieron con el entusiasmo demostrado por sus alumnos. Obteniendo tan buena respuesta, se ha optado por continuar con los talleres una vez terminado el proyecto.



OPERACION DEL PASO DE PECES Y DE LAS CAMARAS SUBMARINAS

Una parte importante del proyecto es la evaluación de resultados y la estimación de las mejoras conseguidas. Uno de los objetivos principales era mejorar la transitabilidad del río restaurando los dos pasos de peces deteriorados. La captura de peces y su etiquetado resultó ser un método ineficiente y laborioso, por este motivo se desarrolló un método de monitoreo basado en sistemas de vigilancia mediante cámaras submarinas de bajo coste instaladas en los pasos de peces.

Este método de monitoreo consiste en dos partes. La primera es una caja estanca con un ordenador portátil en su interior. El ordenador utiliza el software Yawcam que permite realizar capturas y guardar las imágenes en el disco local y por motivos de seguridad en una nube.

En la segunda caja, se encuentra la cámara y una lente adicional que se activa bajo condiciones de luz bajas. Gracias a este sistema se puede realizar el monitoreo también



en durante la noche. Los ordenadores tienen acceso a internet por lo que las imágenes están disponibles en directo para el usuario desde la página web del proyecto.

Este sistema ha resultado ser extremadamente eficiente y ha cumplido con los objetivos marcados. La cámara instalada en el paso de peces de Ambroze realizó más de 100.000 imágenes en el período entre junio y diciembre de 2015.

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 Ljubljana 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.



DIVULGACION DEL PROYECTO

Los problemas de transitabilidad y migración de peces son temas que están adquiriendo mayor importancia alrededor del mundo. La búsqueda en común de soluciones sostenibles y que respeten las especies animales genera la confluencia de investigadores de distintas áreas. Cada año se celebran diferentes conferencias y congresos con el objetivo de intercambiar perspectivas y experiencias y buscar en común mejores soluciones ante este tipo de disyuntivas. El proyecto del Ljubljana Connect introduce la ingeniería para abordar el problema de la migración de peces por lo que supone un proyecto de gran interés para este público especializado.



En otoño de 2014 se presentó el proyecto en el congreso Internacional de Rehabilitación de Ríos, en Eslovaquia y en el Encuentro LIFE Riverine en Estonia. En junio 2015 se celebró la conferencia internacional Fish Passage 2015 en Holanda, cuya temática son los pasos de peces y la migración de peces. En esta conferencia 540 expertos acudieron a la presentación del Ljubljana connects, que participaba junto con otros 236 proyectos. En 2016 se acudió de nuevo a la Conferencia Fish Passage 2016. Esto permitió reforzar los contactos con los investigadores del año anterior y realizar contactos nuevos. En abril 2016 algunos miembros del equipo acudieron a la European Geosciences Uni (EGU) en Vienna. Se presentó el proyecto en general, las cámaras submarinas y las estaciones de medida instaladas en el río.

El 21 de Mayo de 2016 se participó en el día Mundial de la Migración de peces. Este día está pensado para crear conciencia de la importancia de la migración de peces en agua dulce y la necesidad de tener ríos libres y transitables. El eslogan del evento era: conectando peces, ríos y personas. En este día se organizan diversos talleres por organizaciones locales, que son apoyados y coordinados por la Plataforma Mundial de Migración de Peces en Washington. En total se realizaron 450 eventos en todo el mundo. Aprovechando esta oportunidad y con la colaboración de la ciudad de Ljubljana se presentó el proyecto del Ljubljana connects a los ciudadanos de la ciudad de Ljubljana.

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 CONECTA

LJUBLJANICA CONNECTS

LIFE NAT10/SI/142

Ljubljana, 2016

