

Resum

L'objectiu d'aquest projecte és fer el **disseny i el muntatge** d'un **sistema de monitorització** a temps real de la **qualitat fisico-química de l'aigua** en rius mediterranis, que sigui **autònom telegestionat** i de **baix manteniment**. Aquest sistema permet realitzar un seguiment de la dinàmica de la qualitat de l'aigua de riu, essent possible detectar episodis d'empitjorament sobtat de la qualitat. El desenvolupament de sensors per mesurar la qualitat de l'aigua en continu ha sigut una realitat en la darrera dècada, millorant-ne la robustesa i baixant-ne els costos. Cada instrument cobreix diferents aplicacions dins el cicle de l'aigua, des d'aigües superficials de riu, aigües residuals o aigües potables. Actualment la dificultat no està en la sensorística, sinó en el desenvolupament d'estacions de monitorització autònomes i de baix manteniment.

El sistema de monitorització que s'ha dissenyat permet obtenir una mesura fiable de la qualitat del riu cada 15 minuts i compta amb els següents elements: i) **Filtració** ii) **Hidràulica** (tub, boma de succió i comptador); iii) **Sensorística i sistema de neteja**, iv) **Telegestió i control**. Es comença amb un filtre que evita el pas de partícules de tamany gran que puguin obturar el sistema. Una bomba permet succionar l'aigua filtrada i passa seguidament cap a un comptador. Llavors l'aigua va cap a l'estructura on hi ha els diferents sensors de qualitat instal·lats en sèrie que disposen també d'un sistema de neteja que funciona amb un compressor. L'aigua retorna al riu un cop fet el circuit. S'instal·la també un sistema de telegestió connectat al sistema hidràulic que permet accionar o parar la bomba i tenir la informació del cabalímetre via una plataforma web. La informació dels paràmetres de qualitat dels sensors queda enregistrada en un ordinador en local, el qual també es pot connectar a la xarxa d'internet per enviar la informació.

En quant a la **filtració** s'ha dissenyat i muntat un filtre en forma triangular per afavorir la trajectòria de partícules que circulin pel riu. Aquest filtre s'ha fet de 3 capes per mantenir una millor seguretat de filtració. L'estructura s'ha fet de barres d'acer inoxidable i la malla de filtració de plàstic amb una secció cada vegada més petita. El filtre s'instal·la al riu fixat amb uns cables d'acer i amb pedres a l'interior per mantenir una estabilitat millor.

En quant a la **hidràulica**, es compon per un *tub de texovinil* de 4 capes, una de les característiques importants per nosaltres es que la part interior incorpora un tractament que redueix la formació d'algues. Una *bomba de succió*, s'ha escollit peristàtica ja que l'aparell no està en contacte amb el fluid i la vida útil s'allarga. Un comptador de 1/2 polzada amb emissor de pulsos de k=1 que envia les dades a un aparell de telegestió i aquest a una aplicació web.

Disseny i desenvolupament d'un sistema de monitorització de la qualitat de l'aigua de riu

El Laura Estorch Vigas

En quant a la **sensorística** es compon d'un equip de 4 sensors, espectromètrica que mesura els nitrats i nitrats, la d'amoni, la de conductivitat i pH i la d'oxigen. Les sondes d'amoni, espectromètrica i oxigen necessiten d'un sistema de neteja programat amb aire comprimit que proporciona un compressor i d'un sistema d'alarma per si alguna dada surt d'un rang establert. Pel que fa el muntatge, es col·loquen dins una estructura proporcionada per la mateixa casa de les sondes s::can.

En quant a la **telegestió** consisteix en un concentrador, un equip capaç de programar l'activació de la bomba i tallar-la immediatament en cas de pluja i un equip capaç de llegir un transductor de polsos per fer un control del cabal diari de la bomba. Aquests elements permeten activar o desactivar un aparell (en el nostre cas la bomba) i obtenir el valor del comptador d'aigua. A partir d'una pàgina web, el sistema permet controlar tots els dispositius.

Un cop es va haver acabat el disseny es van comprar els diferents elements i es varen muntar. Primerament es van fer proves al laboratori de l'ICRA per tal d'assegurar el funcionament del circuit hidràulic. Es va fer un muntatge amb la bomba i amb un tub de 30 metres d'allargada al qual se li va aplicar 4 metres de desnivell. Amb aquest muntatge, la bomba funcionava correctament i era capaç d'autoencebar-se. Posteriorment es va muntar la bomba i el tub en el sistema d'estudi. A un extrem el tub es va submergir dins el riu (i connectat amb el filtre), i es va anar passant el tub per la llera del riu fins arribar a dins de la depuradora. Es va deixar la bomba funcionant (sense connectar amb els sensors) i amb el comptador durant una setmana. El cabal obtingut de la bomba (treballant al 100% de capacitat) és el que esperàvem després de fer els càlculs de pèrdua de càrrega (uns 5 litres/minuts). En una fase final (a partir del 10 de juny), es va acoblar la part de sensorística amb la hidràulica. El poc cabal servit durant dos dies dins el període de prova s'explica pels episodis de pluja que van ser detectats pel sensor d'humitat i va fer aturar la bomba (fins que el sensor s'assequés). Tot i això, els sensors varen capturar dinàmiques en la qualitat de l'aigua de riu, detectant episodis d'empitjorament de la qualitat pel que fa a nitrats i amoni.

El cost total del projecte és de 42.278,06 €. Aquesta instal·lació s'amortitza en menys d'un any tenint en compte el valor que té poder mesurar la qualitat de l'aigua cada 15 minuts.