

# Ověření a vyhodnocení technologií pro terciární dočištění komunálních odpadních vod

## DOKUMENTACE K PILOTNÍ JEDNOTCE MIKROSÍTA/UV

SOUHRN K VÝSTUPU B1D1 PROJEKTU  
LIFE2WATER

EXECUTIVE SUMMARY OF A DELIVERABLE  
B1D1 OF LIFE2WATER PROJECT

BŘEZEN 2015

[www.life2water.cz](http://www.life2water.cz)

## 1. ÚVOD

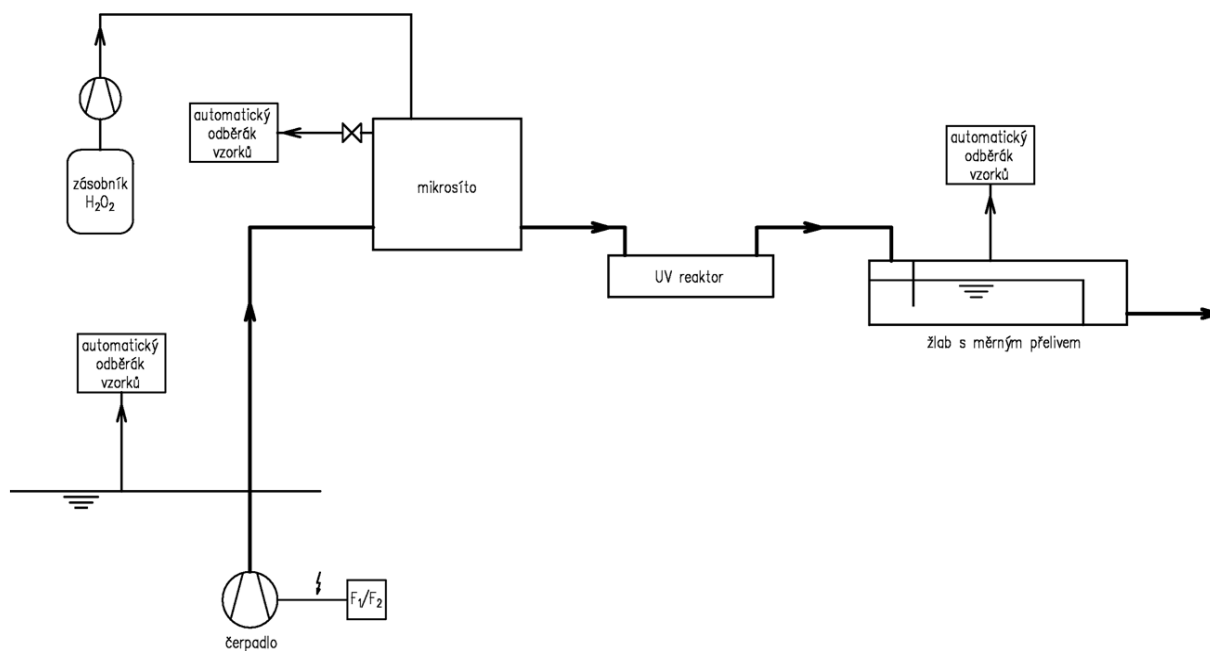
Aplikace UV záření pro čištění odpadních vod není metodou, která by byla v současnosti za tímto účelem čteně využívána i přes to, že je poměrně vhodná na dočištění biologicky čištěných odpadních vod. Turbidita a nerozpuštěné látky přítomné v odpadní vodě mohou mít výrazný vliv na účinnost čištění a energetickou účinnost celého procesu. z tohoto důvodu je vhodné pro zvýšení účinnosti čištění před samotný UV reaktor bude zařazena forma mechanické separace – např. filtraci mikrosítem. UV záření je dále schopné fotochemicky rozkládat organické polutanty přímou a nepřímou fotolýzou. Při přímé fotolýze dochází k přechodu polutantu do excitovaného stavu, což zapříčiní jeho reakci s jinými látkami obsaženými ve vodě. Při nepřímé fotolýze dochází k reakci polutantů s hydroxylovými radikály, které vznikají přidáním ozonu nebo peroxidu vodíku do ozařované vody. Účinnost UV záření bude zefektivněna přidavkem peroxidu vodíku, který je UV zářením přímo rozkládán na hydroxylové radikály. Tato kombinace je nazývána fotolýzou peroxidu vodíku a je schopná odstraňovat těžce rozložitelné látky jako jsou léčiva, chlorované uhlovodíky a další. Fotolýza peroxidu vodíku přináší ve srovnání se samotným UV zářením vyšší efektivitu a zároveň i nižší spotřebu elektrické energie.

## 2. USPOŘÁDÁNÍ POLOPROVOZNÍ PILOTNÍ JEDNOTKY MIKROSÍTA/UV

Základními komponenty poloprovozní testovací jednotky mikrosít/UV jsou:

- čerpadlo odpadní vody;
- mikrosíto;
- dávkovací čerpadlo  $H_2O_2$ ;
- UV reaktor;
- měrný žlab;
- měření, řízení a elektroinstalace.

Schéma zapojení všech komponent jednotky je uvedeno na následujícím obrázku. Jednotlivé součásti poloprovozní pilotní jednotky mikrosít/UV jsou popsány v následujících níže.



**obr. 1 Schéma pilotní jednotky**

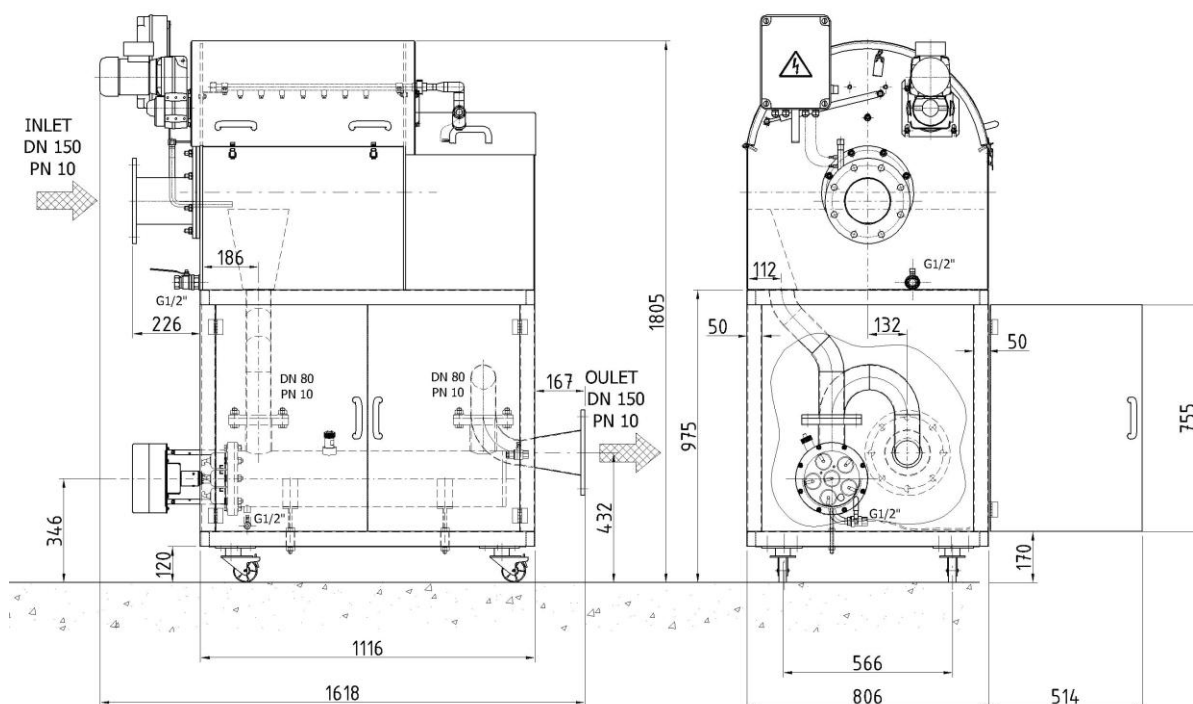


**obr. 2 Mikrosíťový filtr se zabudovaným UV reaktorem**

Čerpadlo odpadní vody slouží k čerpaní biologicky vyčištěné odpadní vody z železobetonové zásobní jímky automatické tlakové stanice užitkové vody. Čerpadlo odpadní vody je dimenzováno na maximální průtok nejméně  $10 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$  a maximální výtlak rovný nejméně geodetické výšce (cca 3,0 m) zvětšené o hydraulické ztráty v pilotní jednotce (max 2,5 m), tzn. celkem 5,5 m. Čerpadlo odpadní vody je ponorné a je osazeno v jímce s biologicky

vyčištěnou odpadní vodou. Pro zabránění poškození některých komponent pilotní jednotky je čerpadlo osazeno do sacího koše. Výtlak čerpadla je veden flexibilní hadicí do budovy s pilotní jednotkou, kde je napojen na pevné potrubí DN150, které je napojeno na vstupní přírubu mikrosíta. Čerpadlo je řízeno frekvenčním měničem umožňující nastavit požadovaný průtok odpadní vody.

Použitý mikrosítový bubnový filtr MFO 10 je standardním výrobkem firmy FONTANA R, s.r.o. V případě dodržení provozních podmínek zajistí mikrosíto odstranění nerozpuštěných látek v úrovni 5 - 8 mg/l. Mikrosíto je vybaveno ocelovou filtrační tkaninou s průlinou 63  $\mu\text{m}$ . Toto opatření výraznou měrou napomůže snižování potřebné dávky UV záření k zajištění desinfekce vody a k zajištění rozkladu přiváděného peroxidu vodíku na hydroxylové radikály.



**obr. 3 Prototyp integrovaného zařízení vyrobený pro potřeby projektu LIFE2WATER**

Dávkovací čerpadlo musí vzhledem ke krátké hydraulické době zdržení vody v systému splňovat dostatečně plynulý průtok. Z tohoto důvodu bylo pro dávkování peroxidu vodíku zvoleno hadicové čerpadlo zajišťující rovnoměrný přítok peroxidu vodíku do čerpaného média. Výtlak dávkovacího čerpadla peroxidu vodíku je zapojen do šachtového přelivu uvnitř mikrosítového filtru, ze kterého odpadní voda přitéká do UV reaktoru. K potřebnému promísení vody s peroxidem vodíku dochází prouděním vody mezi přelivem a UV reaktorem. V tomto krátkém úseku dochází vlivem přepadající vody k intenzivnímu míchání vody a tím k homogenizaci peroxidu vodíku.

Jako zdroj UV záření je použit homologovaný zářič vhodný pro průtoky až do  $10 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ , při kterých se při UV transmisi 60 % dávka záření pohybuje kolem  $220 \text{ J}\cdot\text{m}^{-2}$ . Válcovým UV reaktor je vyroben z nerezové oceli s deflektorem pro usměrnění proudění. V tomto válci je osazeno 6 ks nízkotlakých UV zářičů. Životnost každého zářiče je garantována na 8 760 hodin. Oplach povrchu zářičů z křemenného skla je umožněn pomocí dvou  $\frac{1}{2}$ " pracích ventilů.

Poproudě posledním objektem je měrný žlab sloužící k měření průtoku pilotní jednotkou. Žlab je zakončen měrným trojúhelníkovým přelivem s ultrazvukovou hladinovou sondou vyhodnocující průtok.

V pilotní jednotce jsou měřeny dvě veličiny. Z důvodu vyhodnocení ekonomiky provozu je monitorována spotřeba elektrické energie jednotlivých komponent pilotní jednotky. Druhou sledovanou veličinou je průtok čištěné odpadní vody a celkový objem vyčištěné vody. Dále jsou instalovány automatické odběráky vzorků na přítoku, na odtoku a za mikrosítem.

## **ZÁVĚR**

Tato zpráva je souhrnem výstupu B1d1 projektu LIFE2Water (LIFE13 ENV/CZ/000475, Ověření a vyhodnocení technologií pro terciární dočištění komunálních odpadních vod). Ve zprávě je popsána pilotní jednotka mikrosít/UV, jsou uvedeny její komponenty a nakonec je uvedeno i skutečné zhotovení této jednotky. Na základě této dokumentace byla vyrobena a zprovozněna pilotní jednotka sonolýzy ozonu v lokalitě ČOV Brno-Modřice. Pro více informací o projektu a jeho výstupech kontaktujte prosím příjemce projektu.