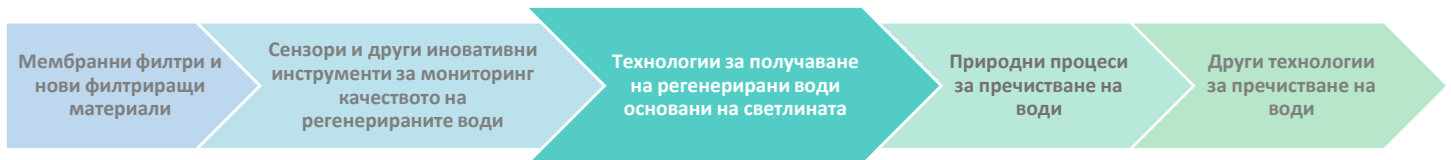


Информационен лист 4.3 – Технологии за получаване на регенерирани води основани на светлината



SUWANU EUROPE е проект на H2020, чиято цел е да насърчи ефективния обмен на знания, опит и умения между практиците и свързаните участници при използването на регенерирани води в селското стопанство. Този информационен лист е част от общо 5 информационни листа в пакет 4 насочен към инженерните компании във водния сектор и описва различни технологии за пречистване способни да осигурят пречистени води, които отговарят на стандартите за напояване в селското стопанство.

1. Въведение

Ултравиолетовата (UV) светлина е форма на електромагнитно излъчване, невидима за човешкото око. UV електромагнитният спектър е между рентгеновите лъчи и видимата светлина. В диапазона на дължините на вълните между 200 и 300 нанометра, UV светлината има бактерицидни свойства, което означава, че е способна да инактивира микроорганизми като бактерии, вируси и протозои.

UV дезинфекционните системи са една от най-често срещаните и най-ефективни технологии за дезинфекция на вода и отпадъчни води. Значителен брой научни изследвания са доказали способността на UV светлината да дезактивира обширен списък от патогенни бактерии, вируси и протозои. Освен това водата може да се дезинфекцира и обработва с ултравиолетова светлина без добавяне на допълнителни химикали и разтворен O₂. И специалното предимство: патогените не могат да се изградят устойчивост към UV светлината.

UV дезинфекцията се основава на физически процес, който незабавно неутрализира облъчените микроорганизми, потопени в отпадъчните води. UV светлината инактивира клетките, като уврежда тяхната нуклеинова киселина (ДНК и РНК) и така предотвратява размножаването на микроорганизмите.

Увреждането на нуклеиновата киселина обаче не пречи на клетката да се развива. Някои от уврежданията на UV светлината могат да бъдат отстранени чрез ензимни механизми в клетката; следователно, микроорганизмите могат да се възстановят и да са инфекциозни след обработката с UV светлина. Следователно, UV лечението трябва да осигури достатъчно доза UV светлина, за да се гарантира, че нуклеиновата киселина е повредена след етапа, където може да бъде възстановена.

Ефективността на системата за UV дезинфекция зависи от характеристиките на отпадъчните води, интензивността на UV лъчението, времето, в което микроорганизмите са изложени на радиацията и конфигурацията на реактора. Успехът на дезинфекцията е пряко свързан и с концентрацията на колоидни и твърди частици в отпадъчните води. Колоидите и други молекули могат да абсорбират част от UV светлината, намалявайки излагането на микроорганизмите на бактерицидна UV светлина. Следователно качеството на водата постъпващо в UV системата играе съществена роля в дезинфекцията.

Използването на UV светлина за дезинфекция на отпадъчни води нарасна значително през последните няколко десетилетия. Хиляди общини са преминали от хлориране към UV, поради значителните предимства за безопасността на техните общности, служители на централи и местни водни обекти.



SUWANU
EUROPE

2. Технически спецификации

Основните компоненти на системата за UV дезинфекция са реактор, живачни дъгови лампи и контролна кутия. Оптималната дължина на вълната за ефективно инактивиране на микроорганизмите е в диапазона от 250 до 270 nm (UV-C). Интензивността на излъчената радиация от лампата намалява с отдалечаване от нея.

Източникът на UV лъчение е или живачна дъгова лампа с ниско (LP) или средно налягане (MP) с ниска или висока интензивност. LP лампите работят с приблизително 0,01 mbar (1 Pa), а MP лампите с над 1 bar (100 kPa). MP UV лампите обикновено се използват за големи съоръжения. Те имат приблизително 15 до 20 пъти по-голяма от бактерицидната UV интензивност от лампите с ниско налягане. MP UV лампата дезинфектира по-бързо и има по-голяма проникваща способност поради високата си интензивност. Тези лампи обаче работят при по-високи температури с по-висока консумация на енергия от LP лампите.

3. Поддръжка на UV лампите

Тъй като UV лъчението трябва да достигне бактериите, за да ги инактивира, корпусът на източника на светлина трябва да бъде чист. Предлагат се търговски продукти за изплакване на уреда, за премахване на всеки филм по източника на светлина. Почистването през нощта с разтвор от 0,15 % натриев хидросулфит или лимонена киселина ефективно ги премахва. Някои лампи имат чистачки, които подпомагат този процес.

4. Диоди емитиращи ултравиолетова светлина (UV-LEDs)

Светодиодите (LED) се различават от конвенционалните лампи, защото са изградени от полупроводникови материали като силиций или сапфир. Последните подобрения в полупроводниковата технология направиха ултравиолетовите UV-LED жизнеспособна алтернатива на конвенционалните UV системи. UV-LED имат по-дълъг живот, по-малко крехки са и не съдържат токсични компоненти като живак. Едно от предимствата им е способността да генерират UV лъчение при специфични дължини на вълните, което може да се използва за подобряване на ефективността на пречистване чрез проектиране на системи за пречистване за специфични приложения. Освен това UV светодиодите с висока мощност и усъвършенствани функции позволяват много по-малък отпечатък в сравнение с традиционните UV системи. UV светодиодите обаче представляват по-високи първоначални разходи в сравнение с лампите с живачни пари и относително скъпи материали, включително нанокерамика и алуминиев нитрид, които трябва да се използват на платката, за да осигурят необходимата топлопроводимост.

Източници

EPA, 1999. Wastewater technology fact-sheet. Ultraviolet disinfection. EPA 832-F-99-064. September 1999.

Oram, B. UV Disinfection Drinking Water Treatment. Available at: <https://www.water-research.net/index.php/about/18-water-treatment>

Rajasulochana, P. Preethy, V., 2016. Comparison on efficiency of various techniques in treatment of waste and sewage water – A comprehensive review. Resource-Efficient Technologies. 2016 vol: 2 (4) pp: 175-184

Schalk, S. Adam, V. Arnold, E. Brieden, K. Voronov, A. Witzke, H., 2005. UV-lamps for disinfection and advanced oxidation-lamp types, technologies and applications. IUVA News. 2005;8(1):32–7.

Song, K., Mohseni, M., Taghipour, F., 2016. Application of ultraviolet light-emitting diodes (UV-LEDs) for water disinfection: a review. Water Res. 94, 341–349.

Umar, M. Roddick, F, Fan, L., 2019. Moving from the traditional paradigm of pathogen inactivation to controlling antibiotic resistance in water - Role of ultraviolet irradiation. Science of the Total Environment Publisher: Elsevier B.V. 2019 vol: 662 pp: 923-939

КОНТАКТИ:

Координатор

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)

Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1º4 Málaga (SPAIN)

Mail | info@suwanu-europe.eu Website | www.suwanu-europe.eu

КОНТАКТИ:

Отговорен за информационния лист

Rafael Casielles

BIOAZUL S.L. | Website | www.bioazul.com



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM
THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH
AND INNOVATION PROGRAMME
UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088



SUWANU
EUROPE

