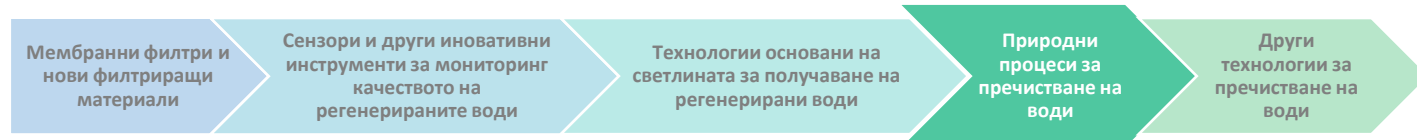




### Информационен лист 4.4 – Природни процеси за пречистване на води



**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 различните технологии за пречистване водещи до образуване на води, които изпълняват стандартите за напояване.

#### 1. Въведение:

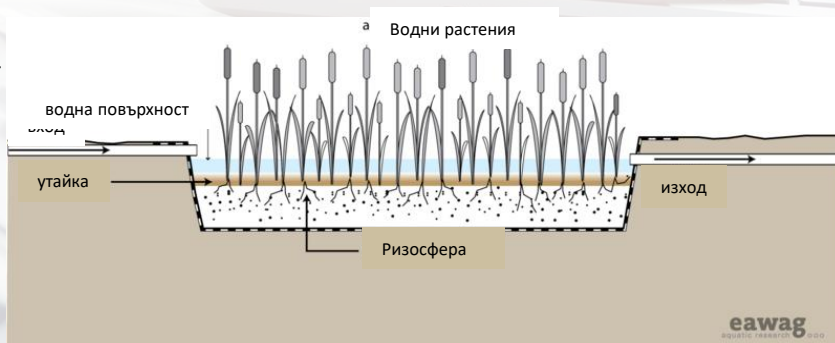
Както заяви ЕК, природните решения (ПрР) са „решения, които са вдъхновени и подкрепени от природата, които са икономически ефективни, едновременно осигуряват екологични, социални и икономически ползи и спомагат за изграждането на устойчивост“<sup>1</sup>. Въпреки че смекчаването на последиците от изменението на климата и подобренията в биологичното разнообразие са едни от най-честите им предимства, съществуват решения допринасящо за управлението на водите. В този смисъл ПрР са признати за притежаващи голям потенциал като системи за пречистване и повторно използване<sup>2</sup>. Ефективността на такива решения ще зависи от избраната технология, количеството и качеството на водата и местните условия (климат, валежи и т.н.). Примерите за ПрР за пречистване на вода включват изградени влажни зони, тръстикови полета, зелени покриви или устойчиви градски дренажни системи (SUDS).

#### 2. Изградени влажни зони:

Изградените влажни зони (ВЗ) са може би най-често срещаните ПрР за пречистване и повторна употреба на водата. Те се състоят от басейн запълнен с едър чакъл и пясък, засаден с растителност. Докато водата тече през басейна, филтърният материал филтрира частици и микроорганизмите разграждат органичните вещества. Това решение може да се използва за пречистване на дъждовна вода, комбинирано пречистване при преливане на канализация, пречистване на сива вода и избистряне на зауствана вода от ПСОВ (т.е. усъвършенствано пречистване след вторично или третично пречистване). ВЗ може да премахнат до 88% от НВ, 92% от БПК и 83% ХПК, дори след повече от 20 г. работа. Изчислява се, че 46-90% от общия фосфор и 16-84% от общия азот могат да бъдат отстранени в зависимост от избраната система<sup>2</sup>. Също така се съобщава, че ВЗ може да премахват органични и неорганични замърсители като пестициди, тежки метали и ПВ (приоритетни вещества). Ефективността на ВЗ за премахване на различни фармацевтични вещества е демонстрирана от различни проучвания в пилотен мащаб<sup>3</sup>. Пътищата за отстраняване са усвояване от растенията, разграждането на микроорганизмите, адсорбцията и последващото утаяване. Някои от най-често срещаните ВЗ са: свободна водна повърхност, хоризонтален подземен поток и вертикален поток<sup>4</sup>.

Ако ВЗ е добре проектирана и поддържана, получената вода може да бъде подходяща за повторно използване. Испанският център за нови водни технологии (CENTA) има богат опит в научноизследователската и развойна дейност и иновации, приложени към ВЗ като решения за регенериране на вода<sup>5</sup>.

**Фигура 1: Влажна зона със свободна водна повърхност**





**Фигура 2: Тръстикови полета**

### 3. Тръстикови полета:

Тези водни растителни системи позволяват бактериите, плесените и водораслите да усвояват органичните вещества от отпадъчните води. Водите се просмукват през слоевете пясък и чакъл аеробно за разграждане на замърсителите, включително превръщането на токсичния амоняк в нитрати.

Потокът би вървял вертикално и анаеробно превръщайки нитратите в молекулен азот. Допълнителни етапи на пречистване, като папратови полета, могат да осигурят допълнително третиране и да подобрят качеството на крайния продукт<sup>6</sup>. Проучванията показват, че ефективността на отстраняване на замърсители варира в зависимост от вида на използваните водни растения<sup>7</sup>. Следователно тръстиковите полета се считат за ефективен и надежден метод за вторично и третично пречистване, където площта не е основна пречка, предлагайки интересна възможност за повторно използване на водата.

### 4. Зелени покриви:

Зелените покриви могат да дадат положителни резултати по отношение на водата<sup>3</sup>. Тази система позволява проникване на валежи и спомага за забавянето на оттичането на водата, намалявайки скоростта за достигане на дренажната система. Средно до 75% от дъждовната вода, която получават, може да бъдат задържани<sup>8</sup>. Когато се комбинира с резервоари за събиране на дъждовна вода е възможно повторното използване за напояване или измиване на тоалетни. Зелените покриви също се изследват като решения за пречистване на сива вода, за да се сведе до въздействие<sup>9</sup>. Тези природни технологии за пречистване изискват ниски разходи, но изследванията трябва доведат и до пречистване на сивата вода<sup>10</sup>.



**Фигура 3: Зелен покрив**



**Фигура 4: SUDS**

### 5. Устойчиви системи за дренiranje (SUDS):

SUDS са дренажни системи задържащи дъждовната вода докато се пречиства и бавно се освобождават отпадъчните води без да претоварват отока или канализацията<sup>11</sup>. SUDS може ефективно да премахва НВ, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> и ХПК, когато се комбинира с тревни системи, но скоростта на отстраняване е свързана с времето на хидравлично задържане и способността за адсорбция от корените на растенията. Разработена е интелигентна рамка<sup>12</sup>, която комбинира пропускливи настилки, позволявайки на водата да проникне в земята в „умни“ цистерни за събиране, докато интелигентна система за наблюдение на наводненията, използваща камери за наблюдение на потока/реката, осигурява изображения в реално време на водните нива. Този иновативен подход позволява на общините да използват повторно водата за напояване в земеделието и ландшафта.

### Източници

- (1) European Commission (2015). *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities*. Directorate-General for Research and Innovation Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials. ISBN 978-92-79-46051-7.
- (2) Oral, H.V. et al. (2020). *A review of nature-based solutions for urban water management in European circular cities: a critical assessment based on case studies and literature*. Blue-Green Systems, 2(1), pp.112-136.
- (3) WWAP/UN-Water (2018). *The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water*. Paris, UNESCO.
- (4) Tilley, E. et al. (2008). *Compendium of Sanitation Systems and Technologies*. Eawag: The Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Switzerland.
- (5) Martín, I. et al. (2009). *Experimental plant of Carrión de Los Céspedes (Seville): model of technological transfer in international cooperation about sustainable solutions for wastewater treatment*. Options Méditerranéennes, 88, pp.163-170.
- (6) Ribadiya, B.M. and Mehta, M.J. (2014). *Treatment of municipal and industrial wastewater by reed bed technology: A low cost treatment approach*. Int J Eng Res Appl, 12, pp.15-18.
- (7) Centre for Alternative Technology (2020). *Water and Sanitation - Sewage Treatment*.
- (8) Browder, G. S. et al. (2019). *Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure*. Washington, DC: World Bank and World Resources institute.
- (9) Masi, F., Rizzo A., and Bresciani R. (2015). *Green architecture and water reuse: examples from different countries*. Sustainable Sanitation Practice. Issue 23/2015.
- (10) Pradhan, S., Al-Ghamdi, S., & Mackey, H. (2018). *Greywater recycling in buildings using living walls and green roofs: A review of the applicability and challenges*. Science of The Total Environment. 652. 10.1016/j.scitotenv.2018.10.226.
- (11) URBAN GreenUP (2017). *D1.1: NBS Catalogue - New Strategy for Re-Naturing Cities through Nature-Based Solutions – URBAN GreenUP*.
- (12) Karatzas, S., Chondrogianni, D. & Saranti, P. (2018). *Intelligent Sustainable Urban Drainage Systems (I-SUDS): A Framework for Flood Mitigation and Rainwater Reuse*.

### КОНТАКТ:

#### Координатор

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)

Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1ª Málaga (SPAIN)

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

### КОНТАКТ:

Отговорен за информационния лист

Gerardo González

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