



## برکه تثبیت فاضلاب (WSP) با تمام جزئیات

برکه تثبیت فاضلاب (WSP) یکی از ارزان ترین و آسان ترین راهکارها به منظور کاهش آلودگی های موجود در پساب های صنعتی می باشد که به شیوه های هوازی و بی هوازی بار آلی فاضلاب را کاهش می دهد. برکه های مورد نیاز برای این منظور در واقع گودال های خاکی با دیواره های بسیار مقاومی هستند که ارتفاع آنها متناسب با نحوه تصفیه متفاوت بوده و اغلب به صورت چند برکه متوالی اجرا میشوند. گروه صنعتی هفت در ادامه به سوالاتی همچون برکه تثبیت فاضلاب چیست؟ انواع WSP هوازی، بی هوازی و اختیاری چه ویژگی هایی دارند؟ مزایا و معایب و پارامترهای موثر بر راندمان و همچنین نقش برکه تثبیت در [تصفیه فاضلاب](#) چیست پاسخ خواهد داد.

آنچه در این مطلب می خوانید:

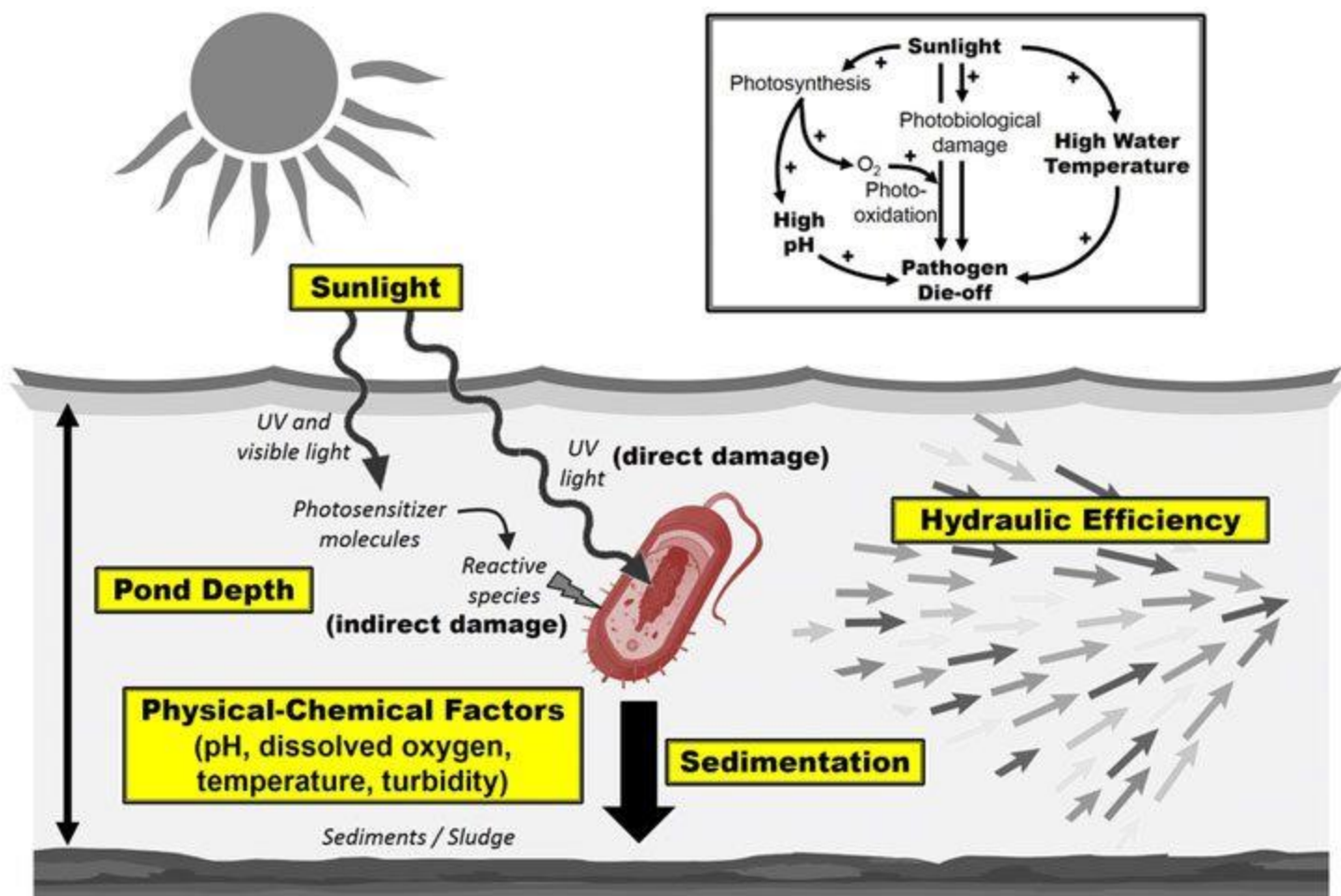
- [برکه تثبیت فاضلاب چیست؟](#)
- [انواع برکه تثبیت فاضلاب](#)
- [برکه تثبیت بی هوازی](#)
- [برکه تثبیت اختیاری](#)

- برکه تثبیت هوازی
- عوامل موثر بر کارایی برکه تثبیت فاضلاب چیست؟
- نقش برکه تثبیت فاضلاب در تصفیه فاضلاب چیست؟
- مزایای WSP
- معایب برکه تثبیت فاضلاب

## برکه تثبیت فاضلاب چیست؟

علاوه بر روش های شیمیایی متعددی که برای حذف آلاینده های موجود در پساب های حاوی مواد آلی وجود دارد، تصفیه بیولوژیکی و طبیعی نیز در این زمینه کاربرد و اهمیت بسزایی دارند. یکی از کاربردی ترین شیوه ها برای این منظور، حفر گودال های خاکی عمیق و مقاوم سازی دیواره ها و در نهایت رهاسازی فاضلاب در آنها می باشد. به گودال های خاکی که برای تجمع و انباشته شدن پساب ها مورد استفاده قرار میگیرند اصطلاحاً برکه تثبیت فاضلاب WSP گفته میشود. این برکه ها به کمک نور خورشید، حرارت، باد و همچنین جلبک ها و فتوسنتز فرایند تصفیه را انجام می دهند.

پس از انباشته شدن فاضلاب و پساب ها در برکه های تثبیت و گذشت زمان، به مرور مواد آلی و آلاینده های موجود در آنها توسط باکتری های هوازی و بی هوازی و جلبک ها تجزیه شده و به مرور در کف گودال ته نشین خواهند شد. از مهم ترین ویژگی های این برکه ها، عدم استفاده از مواد شیمیایی و تجهیزات و دستگاه های پیشرفته می باشد. به عبارت دیگر، نقش برکه تثبیت فاضلاب در تصفیه فاضلاب این است که آلاینده ها را با کم ترین هزینه از بین برده و در نهایت خروجی برکه ها حجم بسیار کمی از مواد آلاینده داشته و بیشتر برای مزارع کشاورزی و باغبانی مورد استفاده قرار میگیرند.



## انواع برکه تثبیت فاضلاب

با توجه به نوع پساب ها و میزان مواد آلی و آلاینده های موجود در آنها و همچنین شرایط محیطی انواع مختلفی از برکه های تثبیت حفر میشوند. نکته بسیار مهم اینکه، در بسیاری از مواقع این برکه ها به صورت متوالی اجرا شده و خروجی هر یک، به عنوان ورودی برکه بعدی مورد استفاده قرار گرفته و در نهایت فاضلاب تصفیه شده با کیفیت بالا از این توالی خارج میشود. انواع برکه تثبیت WSP شامل موارد زیر می باشد:

### برکه تثبیت بی هوازی

در پساب های صنعتی که میزان مواد آلی و آلاینده ها در آنها بسیار زیاد می باشد، فاضلاب ابتدا وارد برکه هایی با عمق 2 تا 5 متر شده و به عنوان **پیش تصفیه** عمل می کنند. ذرات کلوئیدی و مواد معلق در پساب ها با گذشت زمان 2 الی 5 روز به مرور در کف برکه ته نشین میشوند. برخی از این مواد نیز به صورت لایه ای کف مانند روی سطح برکه را میپوشانند و مابقی نیز توسط باکتری های بی هوازی به برخی از جامدات تثبیت شده تبدیل خواهند شد. در برکه های بی هوازی بیشتر تخمیر اسیدی صورت میگیرد و از این طریق مواد آلی تجزیه خواهند شد.

### برکه تثبیت اختیاری

نوع دیگری از این برکه ها که کاربرد بسیار زیادی دارد، به نام برکه های تثبیت اختیاری شناخته شده می باشند و عمق آنها بین 5.1 تا 5.2 متر در نظر گرفته میشود. نکته بسیار مهم درباره این نوع برکه، شرایط موجود در آنها از نظر هوازی و بی هوازی بودن باکتری های آنها می باشد. در برکه های اختیاری، لایه های بالایی شرایط هوازی و لایه های پایین بی هوازی بوده و یک لایه در وسط قرار میگیرد. به منظور بهینه سازی روند تصفیه در این برکه ها، حدود 7 تا 30 روز پساب ها در برکه ها نگهداری میشوند.

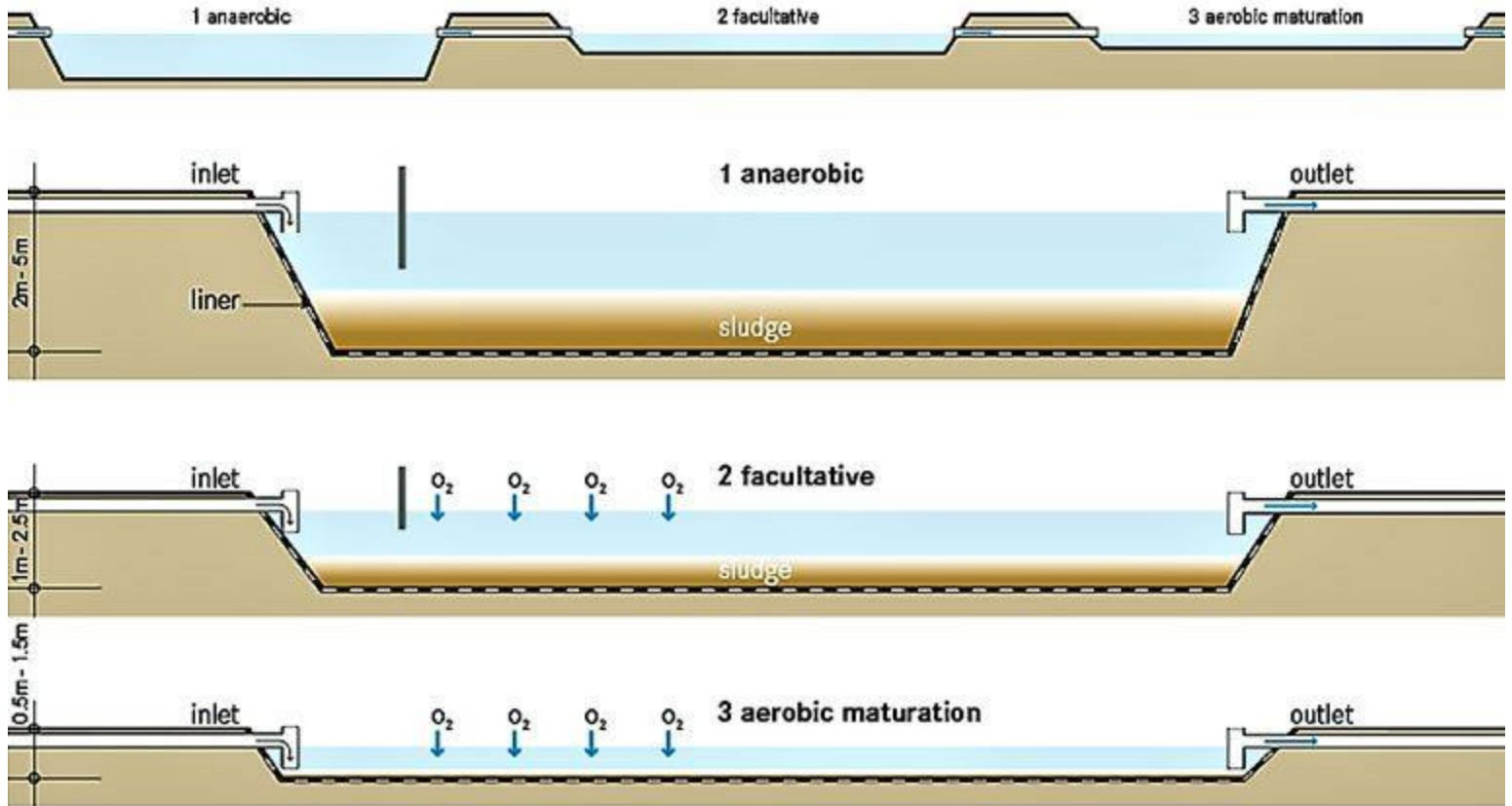
نکته بسیار مهم درباره این برکه ها اینکه، با توجه به شرایط موجود در آنها در برخی از مواقع فاضلاب خام به عنوان ورودی آنها در نظر گرفته میشود. اما در بسیاری از مواقع خروجی برکه های بی هوازی به عنوان ورودی این گودال ها می باشند. روند تصفیه فاضلاب در برکه های تثبیت اختیاری فاضلاب به صورت زیر می باشد:

- نور خورشید به جلبک های لایه های بالایی تاییده و باعث میشود تا فرآیند فتوسنتز با سرعت زیادی صورت گرفته و منجر به افزایش جلبک ها و اکسیژن شود. هر چه مقدار اکسیژن محلول در آب بیشتر شود، میکروارگانیسم های هوازی توانایی بالاتری برای تجزیه مواد آلی خواهند داشت. این مواد تجزیه شده و در لایه های زیرین ته نشین خواهند شد.
- فاضلاب های ته نشین شده که حاوی مواد آلاینده می باشند، توسط لجن و میکروارگانیسم های بی هوازی تجزیه شده و منجر به افزایش کیفیت خروجی برکه خواهند شد. در لایه های پایینی این برکه ها گازهایی همچون دی اکسید کربن و نیتروژن تولید میشوند که به مرور به سطح برکه انتقال پیدا خواهند کرد.

### برکه تثبیت هوازی

پساب ها بعد از پشت سر گذاشتن فرآیندهای تصفیه در برکه های بی هوازی و اختیاری، در نهایت وارد یکی از مهم ترین گودال ها میشوند که اساس کار آنها باکتری های هوازی می باشند. این برکه ها دارای چند نوع مختلف می باشند که عبارتند از:

- برکه های هوازی کم بار: این برکه ها دارای اکسیژن مطلوبی در لایه های بالایی بوده و در قسمت های انتهایی گودال شرایط بیشتر شبیه به بی هوازی می باشد. اکسیژن مورد نیاز در این برکه ها به کمک نور خورشید و همچنین فتوسنتز صورت گرفته در جلبک ها تامین می گردد.
- برکه های پر بار هوازی: به دلیل عمق کمی که به این گودال ها داده میشود، تابش نور خورشید به لایه های پایینی نیز صورت گرفته و اکسیژن در تمام سطوح برکه در حد مطلوبی قرار دارد. از دیگر ویژگی های مثبت این برکه ها می توان به تولید زیاد جلبک در آنها اشاره نمود که به دلیل شرایط مطلوب فتوسنتز رخ داده و در غذای حیوانات از آنها استفاده میشود.
- برکه های تکمیلی هوازی: همان طور که نام این برکه ها مشخص است، به منظور تکمیل فرآیند تصفیه در دو برکه اختیاری و بی هوازی مورد استفاده قرار میگیرد.



### عوامل موثر بر کارایی برکه تثبیت فاضلاب چیست؟

به منظور بهبود راندمان و قدرت تجزیه مواد آلی موجود در پساب ها، لازم است به شرایط محیطی برکه های تثبیت توجه شود. چون کارایی این برکه ها به شدت تحت تاثیر فاکتورهای مختلفی از قبیل میزان نور خورشید، حرارت،  $PH$ ، سرعت وزش باد، ارتفاع برکه و مقدار پساب موجود در آنها، مقدار مواد سمی و همچنین میزان تبخیر قرار میگیرند. به عنوان مثال، هر چه مقدار حرارت و تابش نور خورشید بیشتر باشد، شرایط برای فتوسنتز و رشد جلبک ها و تامین اکسیژن باکتری های هوازی افزایش پیدا خواهد کرد که منجر به افزایش سرعت تجزیه مواد آلی میشود.

### نقش برکه تثبیت فاضلاب در تصفیه فاضلاب چیست؟

برکه های تثبیت فاضلاب WSP در فرایند تصفیه پساب ها تاثیرات متعددی دارد که برخی از آنها مثبت و تعدادی نیز به عنوان نقطه ضعف می باشند. در دو گروه بندی کلی تاثیر و نقش برکه های WSP در تصفیه فاضلاب را می توان به صورت زیر بیان کرد:

از مهم ترین مزایای این برکه می توان به عدم نیاز به سرمایه گذاری های اقتصادی زیاد برای راه اندازی حوضچه های تصفیه اشاره نمود. علاوه براین، راندمان این برکه ها بسیار بالا بوده و به خوبی در برابر ورود زیاد فلزات سنگین مقاومت دارند. علاوه براین، این شیوه تصفیه با افزایش غلظت فلزات سنگین و مواد آلاینده با کاهش راندمان مواجه نمی گردد و به همین دلیل گزینه ای بسیار کاربردی برای تصفیه پساب های صنعتی به شمار می رود.

### معایب برکه تثبیت فاضلاب

علیرغم مزایای متعددی که این برکه ها به همراه دارند، برخی معایب و نقاط منفی نیز در آنها به چشم میخورد که از مهم ترین آنها می توان به اشغال زمین زیاد اشاره نمود. علاوه براین، این برکه ها شرایطی مناسبی را برای رشد و تکثیر حشرات و ایجاد بوی بد در محیط اطراف فراهم می کنند که مشکلات و بیماری های زیادی را به همراه دارند. علاوه براین، پساب های حاوی مواد آلاینده از دیواره های این برکه ها به سفره های آب زیر زمینی نفوذ کرده و منجر به آلوده شدن آنها خواهد شد.