



**Namatek**  
True Education

# Hydraulic Conductivity

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

آشنایی با مفهوم  
هدایت هیدرولیکی در  
۴ گام

## فهرست مطالب

۱. هدایت هیدرولیکی چیست؟ (Hydraulic Conductivity)
۲. پیچیدگی مفهوم هدایت هیدرولیکی
۳. اهمیت هدایت هیدرولیکی چیست؟
۴. تخمین ضریب نفوذپذیری

هدایت هیدرولیکی یکی از مفاهیم مهم است که در ارتباط با میزان نفوذپذیری مایعات در سطوح مختلف تعریف می شود. در این مقاله قصد داریم به معرفی این مفهوم مهم و روش های اندازه گیری آن بپردازیم. تا انتهای مقاله با ما همراه باشید.

## #1 هدایت هیدرولیکی چیست؟ (Hydraulic Conductivity)

به زبان ساده هدایت هیدرولیکی معیاری است که نشان می دهد مایعات چگونه می توانند از منافذ موجود در سطوح مختلف عبور کنند. البته لازم به ذکر است که این مفهوم بیشتر در رابطه با میزان نفوذپذیری آب در خاک یا سنگ تعریف می گردد. این امکان وجود دارد که در صنعت اصطلاح ضریب نفوذپذیری را به جای این عبارت به کار ببرند. خواص سنگ یا خاک به تنهایی در میزان نفوذ سیال تأثیرگذار نیستند؛ بلکه خواص فیزیکی سیال نیز به طور قابل توجهی در این موضوع اثرگذار است. به عنوان مثال قطعا بین نفوذ آب و نفت در یک سطح خاکی یا سنگی ثابت، تفاوت وجود دارد. علاوه بر آن در مواردی که صرفا با یک سیال مانند آب سر و کار داریم هم ممکن است میزان نفوذپذیری دست خوش تغییر شود. به عنوان مثال ویسکوزیته آب با تغییر دما، تغییر می کند. به همین دلیل ضریب نفوذپذیری آن نیز متغیر خواهد بود. البته شاید این

تغییرات خیلی محسوس نباشند و در موارد زیادی بتوان از کنار آن ها عبور کرد.



## #۲ پیچیدگی مفهوم هدایت هیدرولیکی

تعریف هدایت هیدرولیکی را در بالا مرور کردیم. در ظاهر این تعریف ساده به نظر می رسد. اما در عمل با پیچیدگی های زیادی همراه است. به خصوص وقتی به دنبال راهی برای اندازه گیری یا برآورد میزان نفوذپذیری باشیم. در عمل جریان آب در بین ذرات خاک و شکاف سنگ ها هیچ وقت جریان یکنواخت و همگنی نیست و در همه جهات به صورت یکسان توزیع نمی شود. هرچند که گاهی اوقات برای ساده سازی محاسبات فرضیات ساده کننده ای مطرح می گردند. آب باید مسیری پر پیچ و خم را در امتداد منافذ نامنظم بین ذرات خاک یا سنگ طی کند. با این وجود

برای مدل‌سازی ریاضی این پدیده، خاک یا سنگ را به عنوان یک محیط متخلخل همگن در نظر می‌گیرند. به این ترتیب از میزان پیچیدگی مسئله کاسته می‌شود. اما زمانی که پای محاسبات دقیق به میان می‌آید، دیگر باید این فرضیات ساده‌کننده را کنار گذاشت و همه جزئیات را در نظر گرفت.



### #۳ اهمیت هدایت هیدرولیکی چیست؟

سوال مهمی که باید در این جا پاسخ دهیم آن است که اهمیت هدایت هیدرولیکی چیست؟ برای پاسخ به این سؤال باید نگاه ژئوتکنیکی به خاک یا سنگ داشته باشیم.

به طور کلی دو دلیل اصلی برای محاسبه ضریب نفوذپذیری وجود دارد:

۱. تعیین نیاز به آب‌گیری و کنترل آب‌های زیرزمینی

فرآیند حفاری را در نظر بگیرید. در صورتی که خاک رسانایی هیدرولیکی بالایی داشته باشد، نیاز به پمپاژ آب گیری بالاتری است. به این ترتیب می توان عملیات حفاری را به درستی و در امنیت کامل به پایان رساند.

## ۲. کنترل زهکشی خاک یا سنگ

میزان زهکشی خاک یا سنگ از جمله موضوعات اساسی است که روی پایداری دیوارهای حائل، شیب ها، خاکریزها و پی ها تأثیر زیادی دارد. برای کنترل میزان زهکشی خاک یا سنگ از محاسبات هدایت هیدرولیکی استفاده می شود. ماجرا از این قرار است که در صورت بالا بودن ضریب نفوذپذیری خاک، با اعمال فشار به آن شاهد از بین رفتن فشار آب نفوذ کرده به درون خاک یا سنگ خواهیم بود. در چنین شرایطی اصطلاحاً گفته می شود که خاک رفتار زهکشی شده دارد. درحالی که اگر خاک ضریب نفوذپذیری کمی داشته باشد، با اعمال فشار شاهد ایجاد حفره های اضافی در آن خواهیم بود. در این حالت، خاک فاقد رفتار زهکشی شده است.



## #۴ تخمین ضریب نفوذپذیری

یکی از روش های پرکاربرد در اندازه گیری هدایت هیدرولیکی، تخمین زدن است. داشتن برآورد واقع بینانه از میزان نفوذپذیری خاک یا سنگ در یک پروژه مهندسی اهمیت بالایی دارد و ما را از اندازه گیری دقیق بی نیاز می کند. در جریان برآورد این کمیت، فرض می شود که خواص هیدرولیکی خاک یا سنگ در منطقه مورد نظر یکسان است. این در حالی است که در عمل ممکن است از یک جا به جای دیگر شاهد تغییر در خواص هیدرولیکی خاک یا سنگ باشیم. در جریان برآورد ضریب نفوذپذیری، مستقیماً به سراغ محاسبه آن نمی روند. بلکه ابتدا

پارامترهای فیزیکی مانند نرخ جریان آب را اندازه گیری می کنند و از روی آن دست به تفسیر یا محاسبه ضریب نفوذپذیری می زنند.

به طور کلی برای برآورد هدایت هیدرولیکی از چهار روش استفاده می شود که عبارت اند از:

#### ۱. ارزیابی بصری

در این روش با ارزیابی نوع خاک و بر اساس داده های تجربی موجود ضریب نفوذپذیری تعیین می گردد.

#### ۲. همبستگی اندازه ذرات

در این روش از اندازه ذرات خاک و الگوی توزیع آن ها استفاده می شود.

#### ۳. تست های آزمایشگاهی

در این روش تست نفوذسنجی روی یک نمونه از خاک یا سنگ انجام می شود.

#### ۴. آزمایش پمپاژ

در این روش آب به صورت کنترل شده وارد یک یا چند چاه می شود و میزان تخلیه آن اندازه گیری می شود. در نهایت با محاسبه اختلاف ورودی و خروجی، ضریب نفوذپذیری را تعیین می کنند.



## جمع بندی

در این مقاله به معرفی مفهوم هدایت هیدرولیکی پرداختیم. البته همان طور که اشاره کردیم، برای دستیابی به درک عمیق در این خصوص نیاز به ساعت ها مطالعه است. در این جا ما سعی کردیم که تصویری ساده و ابتدایی از این مفهوم را در اختیار شما قرار دهیم.