

آبخیزداری حوضه های آبریز واقع در خاکهای لسی با پتاسیل فرسایش پذیری بالا حمید رضا عسگری^{۱*}، سعید علیزاده^۲، عبدالرحیم لطفی^۳

^۱ عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان
^۲ کارشناس ارشد مهندسی مشاور کاوش پی مشهد
^۳ کارشناس اداره کل منابع طبیعی استان گلستان، مدیریت آبخیزداری

مقدمه

ساختمان خاکهای رمنده با جذب آب درهم می ریزد که علاوه بر کاهش شدید مقاومت برشی خاک، باعث نشست زیاد نیز می گردد. از جمله این خاکها می توان به خاکهای لسی اشاره نمود. این نوع خاک منشاء بادی دارد یعنی لایه های آن توسط باد بر روی هم انباشته شده اند و به علت این نحوه تشکیل، ساختمان متخلخل و پوکی را داراست. این ویژگیها باعث می شوند وجود لس در پی سازه ها مشکلاتی را به همراه داشته باشد و نیز برای بندها و مخازن آنها که در مناطق لسی ایجاد شوند به علت اشباع شدن حتمی خاک، این مشکلات جدی تر می باشد. همچنین کاربرد لس در بدنه بندهای خاکی مسائلی را به همراه دارد. در این مقاله طراحی بدنه بندهای خاکی در حوضه آبخیز ملک علی تپه که با اینگونه مصالح احداث گردیده اند، بیان گردیده است. محدوده مورد مطالعه تحت عنوان حوضه آبخیز ملک علی تپه با مساحت ۸۶۶۴ هکتار در شمال شرقی شهرستان گنبد واقع گردیده است. این حوضه از لحاظ جغرافیایی در حد فاصل بین طولهای جغرافیایی ۳۹° ۱۹' الی ۵۵° ۳۹' ۲۶' شرقی و عرضهای جغرافیایی ۲۹° ۲۹' الی ۳۷° ۳۴' شمالی واقع شده است.

رفتار مهندسی لسهها

در تقسیم بندی خاکهای چسبنده و دانه ریز، لسهها به عنوان یکی از انواع لایها می باشند. لسه رسوبی است بادی که از ذرات یکنواخت، ناپیوسته و معمولاً گوشه دار یا نیمه گوشه دار تشکیل شده و از ته نشین شدن ذراتی که به صورت معلق و بوسیله باد حمل می شوند بوجود می آید. لسهها اصولاً فاقد لایه بندی بوده و اندازه ذرات آنها در حد لای، همراه با کمی رس و گاهی ماسه است. جنس کانیهای موجود در این رسوبات بیشتر از ذرات کوارتز، فلدسپات، میکا، کلسیت، دولومیت و گاهی اوقات هم مواد رسی است که اغلب این ذرات گوشه دار بوده و قطر آنها بین ۰/۰۳ تا ۰/۰۴ میلی متر می باشد. گرچه این رسوبات دارای ذرات ناپیوسته و فاقد سیمان است ولی وجود ذرات ریزتر موجب چسبندگی دانهها به یکدیگر شده و به همین جهت اغلب حفاریها بی که در آن ایجاد می شود حتی تا زاویه ۹۰ درجه نیز پایدار است.

طراحی بدنه بند

نظریات مختلفی در مورد شیب پایدار دامنهها مطرح شده است. غالب پیشنهادات نیز مبنی بر این است که دامنه بالادست دارای شیب کمتری نسبت به دامنه پایین دست داشته باشد. البته انتخاب شیب مناسب جهت دامنههای بالادست و پایین دست بند بستگی به عوامل مختلفی مانند نوع مصالح به کار رفته در بدنه، نوع مصالح پی، اهمیت سازه و نوع تاسیسات و اراضی پایین دست بند و نوع کاربرد بند دارد. در این تحقیق با توجه به نوع مصالح بدنه (CL-ML) و پی سیلتی آن، شیب بالادست برابر ۱:۳/۵ و شیب پایین دست برابر ۱:۳ طراحی شده است که تحلیل پایداری آن در ادامه بیان خواهد شد. مشخصات مصالح پوسته و پی براساس نتایج آزمایشهای آزمایشگاهی بر روی مصالح منابع قرصه ریزدانه و درشت دانه به شرح جدول ۱ تعیین شده است.

تحلیل پایداری

به منظور بررسی پایداری بند های خاکی ملک علی تپه از نرم افزار Slope/w از مجموعه برنامه های Geoslope office استفاده گردیده است. نتایج تحلیل پایداری با روش تعادل حدی در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است.

جدول ۱- پارامترهای فیزیکی و مکانیکی مصالح بدنه بند، مورد استفاده در تحلیل

پارامترهای مقاومتی		دانسیتته اشباع (KN/m ³)	مصالح
ϕ_{deg} زاویه اصطکاک داخلی	چسبندگی (KN/m ²)		
$\phi_u = 9$	$C_{uu} = 45$	۱۶/۶	بدنه
$\phi_{cu} = 20$	$C_{cu} = 19$		
۳۶	۰	۲۲	فیلتر
۳۸	۰	۲۵	زهکش
۶/۱	۳۷	۱۴/۹	پی آبرفتی

جدول ۲- ضرایب اطمینان بدست آمده از تحلیل در حالت پایان ساخت

ضریب اطمینان	نوع تحلیل	شیب	روش تحلیل	حالت بارگذاری
۲/۲۹	استاتیکی	بالادست	تعداد حدی تنش کل	پایان ساخت
۱/۱۵	شبه استاتیکی $a = 0.22 g$			
۲/۳۱	استاتیکی	پائین دست		
۱/۱۹	شبه استاتیکی $a = 0.22 g$			

جدول ۳- ضرایب اطمینان حاصل از تحلیل در حالت تراوش پایدار

ضریب اطمینان	نوع تحلیل	شیب	روش تحلیل	حالت بارگذاری
۲/۳۴	استاتیکی	پائین دست	تعداد حدی (تنش موثر)	تراز نرمال
۱/۳	شبه استاتیکی $a = 0.22 g$			

نتیجه گیری

از مهمترین عوامل موثر در پایداری شیروانی‌های خاکی نوع مصالح و خصوصیات فیزیکی و مکانیکی آنها می‌باشد. احداث بندهای خاکی با مصالح ضعیف از لحاظ مهندسی، مگر در مواردی خاص، توصیه نمی‌گردد. در این موارد، احداث سازه‌های خاکی با مصالح لسی نیز بایستی با تمهیدات خاصی صورت گیرد. در این تحقیق، با توجه به نامناسب بودن پارامترهای مکانیکی مصالح موجود، شبیه‌های طراحی ملایم در نظر گرفته شد که پس از انجام تحلیل پایداری شیب بالادست ۱:۳/۵ و شیب پائین دست ۱:۳ منظور گردید. در این شرایط، ضریب اطمینان بدست آمده در حالات مختلف بیش از ضرایب اطمینان توصیه شده در مراجع معتبر بدست آمده است.

منابع

- [1] U.S. Department of the Interior Bureau of Reclamation, "Earth manual", U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., Second edition Reprint 1985.
- [2] Zadeh A.M.H., Dehabadi, MRH, and Pessaran, "What is the nature and origin of the loess deposits of Iran and what are their engineering problems", Proceeding of the Second Internatinal Seminar on Soil Mechanics and

Foundation Engineering of Iran, Tehran, Oct. 1993.

[3]“Engineering aspects of soil erosion, dispersive clays and loess”, Proceedings of a Symposium
Sponsored by the

soil properties Committee of the Geotechnical Engineering Division the American Society of Civil
Engineers,

Atlantic city, New jersey, April 1987.