“Anàlisi d’estabilitat d’un talús sotmès a precipitació”

Autor: Jordi Perelló Tedó
Tutors: Jean Vaunat (UPC)
Adel Abdallah (ENSG)

El present estudi és un intent d’aplicació del mètode de la reducció dels paràmetres resistents *c* i *φ(c-φ reduction method)* per tal d’analitzar l’efecte que tenen les precipitacions sobre un talús homogeni en sòl no saturat mitjançant el mètode dels elements finits. L’estudi bibliogràfic ha permès establir quines són les eines fonamentals de la mecànica de sòl no saturat per afrontar un estudi d’estabilitat de talussos en aquest domini. També s’ha constatat quins són els efectes de la succió en l’estabilitat d’un talús, i com aquesta veu disminuir el seu valor quan un talús és sotmès a infiltració. De la mateixa manera, la revisió bibliogràfica ha permès veure quins són els paràmetres més importants, tant del sòl com de la precipitació, que intervenen en l’estudi de l’efecte de les precipitacions sobre els talussos.
Pel que fa a la part experimental del treball, en primer lloc s’ha portat a terme un estudi d’infiltració bidimensional hidromecànic acoblat amb model elàstic sense càlcul de factor de seguretat. Aquest estudi ha servit per copsar la disminució de succió i l’augment de les tensions efectives que té lloc en algunes zones del talús quan aquest està sotmès a un determinat espectre de precipitacions. S’ha constatat també la formació d’un front de saturació en avanç, considerat com un nivell freàtic penjat, que en la base del talús arriba a connectar amb el nivell freàtic inicial del talús. En aquest treball s’ha utilitzat l’espectre anual de precipitació de la ciutat de Barcelona registrat l’any 2002.
En segon lloc, s’ha realitzat un estudi d’estabilitat en un talús sec amb un model elastoplàstic de tipus Mohr-Coulomb, amb càlcul del factor de seguretat, amb el mètode de la reducció dels paràmetres resistents i per a diferents valors de pendent de talús. La utilització d’aquest mètode de càlcul del factor de seguretat en aquest treball es basa en el seguiment de l’increment del multiplicador plàstic λ^p que té lloc en cada un dels passos del procés de reducció de *c* i *φ*. L’evolució de l’increment màxim de tots els increments registrats per tots els nodes de la malla a cada pas de reducció permet veure que, en cert moment del procés de reducció, aquest màxim surt a la superfície del talús. Si es pren el factor de reducció que correspon a aquest moment com a factor de seguretat s’obtenen uns factors de seguretat que segueixen la mateixa trajectòria, en relació a la pendent, que els factors de seguretat obtinguts amb el mètode de Bishop. Els factors de seguretat obtinguts a través del mètode de la reducció dels paràmetres resistents estan uns 0.3 punts per sota dels obtinguts amb el mètode de Bishop. Els resultats obtinguts poden estar influenciats pel model de càlcul utilitzat, ja que la incorporació de comportament viscós ha entorpit la implantació del mètode i, per altra banda, la distribució de tensions tangencials que dóna aquest model resulta en valors localment superiors en comparació amb el model elàstic.
D’altra banda, s’ha intentat obtenir un valor del factor de seguretat utilitzant el mateix mètode seguint un criteri de desplaçament sense obtenir resultats satisfactoris. D’aquesta manera, el seguiment del multiplicador plàstic es converteix en el criteri que dóna més bons resultats per a implantar el mètode de la reducció de paràmetres per al model elastoplàstic utilitzat, i per a les geometries i sòl considerats.
A continuació, s’ha intentat aplicar el mètode de la reducció dels paràmetres resistents a un estudi d’estabilitat, sota infiltració per precipitació, per tal de copsar l’efecte de les pluges antecedents en l’estabilitat del talús en front a un esdeveniment plujós d’alta intensitat. El model de càlcul elastoplàstic no ha permès la realització d’aquest estudi a causa de la baixa velocitat de computació quan es treballa amb un problema amb infiltració.
Tot i que els objectius han estat parcialment assolits, la present tesina constitueix un primer pas per a que futurs treballs intentin implantar el mètode de la reducció de paràmetres resistents en el codi de càlcul (CODE_BRIGHT) de forma que el càlcul del factor de seguretat es faci de forma automàtica i constitueixi una aplicació més del codi. Es proposa estudiar l’efecte de la supressió del comportament viscós en el model elastoplàstic amb la finalitat que el procés de reducció s’aturi en el moment del trencament a causa d’una falta de convergència produïda pel propi trencament. Un cop consolidat el mètode es proposa també l’anàlisi de talussos que es corresponguin amb situacions més reals.