

RESUM

Autor: Isabel Tubau Fernández

Tutor: Jesús Carrera Ramírez, Enric Vázquez i Suñé

L'objectiu d'aquesta tesina és doble. Per una banda es presenta y justifica una proposta pel procés d'excavació del túnel de l'AVE (tram Hospitalet-Can Tunis), que es construeix entre pantalles en materials deltaics recents sota el nivell freàtic. Per altre banda, s'analitza el possible efecte barrera durant la explotació del túnel i les mesures per a corregir-ho.

Per complir aquests objectius s'ha recopilat informació geològica i hidrogeològica de la zona i s'ha realitzat un estudi estratigràfic i hidrogeològic detallat al llarg del traçat. La adquisició de dades s'ha realitzat a partir d'interpretació de campanyes anteriors (sondeigs amb extracció de testimoni, SPT, granulometries, assaigs Lefranc i assaigs de resistència), certificació de sondeigs i correlació d'aquests amb resultats de CPTU, experiències durant la realització de pous i piezòmetres, campanyes de mesures de nivells piezomètrics i realització i interpretació d'assaigs hidràulics (assaigs de bombeig i de pols).

La informació hidrogeològica en el traçat confirma el model inicial del Delta del Llobregat del Grup de Hidrogeologia Subterrània (GHS) de la UPC. El traçat del túnel transcorre per la denominada Cunya de Llims (seqüències de sorres fines, llims i argiles), aquests material recents de baixa resistència actuen com a un aquítart que separa dos aquífers. L'aquífer Superficial queda por sobre de la contra-volta del túnel. Considerant les pantalles un element essencialment impermeable i flux no permanentment paral·lel a la traça, aquest aquífer podria patir un efecte barrera. L'aquífer Principal constitueix una reserva estratègica d'abastament d'aigua. A fi de protegir aquest aquífer, s'ha limitat la longitud de les pantalles.

Amb aquests condicionants constructius i hidrogeològics no existeix una solució fàcil que garanteixi la seguretat front al sifonament durant la excavació. S'ha plantejat drenar els materials que queden per sota de la contra-volta mitjançant pous sangradors amb el propòsit de rebaixar el nivell freàtic per a treballar en sec, evitar sifonaments, reduir els gradients verticals en les zones properes a la cota d'excavació, limitar l'arrossegament de fins i ajudar a la preconsolidació dels llims. El problema fonamental d'aquest plantejament és que no existeix experiència prèvia en el drenatge d'aquest tipus de materials.

La avaluació del risc de sifonament amb i sense pous sangradors, així com la estimació de gradients verticals i pressions d'aigua sobre les pantalles s'ha realitzat mitjançant anàlisi de sensibilitat d'un model en elements finits. Les dades per a l'anàlisi del comportament hidrogeològic de la Cunya de Llims s'han obtingut mitjançant un assaig de bombeig amb un pou i tres piezòmetres de control, el disseny dels quals és similar a la solució proposada. La interpretació d'aquest assaig, també realitzat amb un model numèric, ha permès estimar les permeabilitats i coeficients d'emmagatzematge per a la simulació en règim transitori de la solució proposada. El resultat ha confirmat la viabilitat de drenar aquests materials en períodes de temps inferiors a un mes, sempre i quan no existeixi continuïtat en les juntes entre mòduls de pantalles que augmentin la permeabilitat d'aquestes. Amb l'assaig s'ha comprovat que, amb el prefiltre adequat, és possible bombejar part d'aquests materials sense que es produeixin significatius arrossegaments de fins.

La avaluació de l'efecte barrera a escala regional s'ha simulat afegint el traçat del túnel al model calibrat del Delta del Llobregat del GHS de la UPC. L'estudi s'ha realitzat en règim transitori, emprant un període de temps de 36 anys, discretitzat en intervals mensuals. Les mesures correctores proposades consisteixen en sondeigs (llances) que connecten els dos costats del túnel. La simulació d'aquestes en el model s'han realitzat assignant a la traça una transmissivitat equivalent. S'han comparat en un període de referència tres situacions, les piezometries sense el túnel i amb el túnel amb i sense mesures correctores. La piezometria de referència considerada queda del costat de la seguretat al ser aquesta més desfavorable que la piezometria obtinguda en les campanyes de mesures. En aquest període, els descensos aigües avall arriben a valors superior a mig metre fins aproximadament 1 km de la traça. Respecte a la situació més desfavorable en el temps, els descensos passarien de 3.5 m a 0.5 m si s'adopten mesures correctores. Per aquest motiu es proposa adoptar aquestes mesures.