

Hidrodinamikai és transzport-modellezés (levelező)

1. feladat: Egy kútrendszer áttörési idejének meghatározása

A vizsgálandó probléma:

A feladat az áttörési idő (a víz legrövidebb átjutási ideje az injektáló kúttól a termelő kútig) meghatározása különböző hozamok mellett, valamint az áttörési idő meghatározása a hozam függvényében.

Hidrogeológiai viszonyok:

Egy sekély, homokos kavics, kavicsos homok víztartó réteg van, amely alkalmas végig szűrőzött, teljes kutak létesítésére. A sekély víztartó réteg nyílt tükrű, 3 m/km vízszintes hidraulikai gradienssel jellemezhető. A talajvíz áramlási iránya szabadon választható meg. A vízadó hidraulikai paraméterei is szabadon választhatók, de a különböző paramétereknek (vízszintes és függőleges szivárgási tényező, effektív porozitás) egymással összhangban kell lenniük. A víztartó réteg vastagsága szintén szabadon választható, de a víztartó réteg legalább 2/3-ának telítettnek kell lennie.

Hidraulikai probléma:

Alvízi irányban két termelő, felvízi irányban három injektáló kút létesült a víztartó rétegbe szűrőzve egy nyílt víz-víz hőszivattyús rendszer ellátására. A két kút kitermelt hozama azonos, és a teljes kitermelt vízmennyiséget a három nyelető kútba arányosan juttatják vissza. A kutak elhelyezkedése szabadon felvehető, de a kutak minimális távolsága legalább 50 m. A maximális termelés a magányos kútra a Dupuit-Thiem képlet segítségével számított kútkapacitás a kútban lévő 1 m-es telített vízoszlop esetén. A számítást a kútkapacitás 100, 75, 50, 30 és 10 %-ával kell elvégezni. Az 5 megadott hozam és az áttörési idők értékét meghatározva kell kirajzolni az áttörési idő és a kitermelési sebesség közötti összefüggést.

Leadandó anyagok:

1. Egy rövid jelentés a problémáról az alábbi tartalommal:

- geometriai beállítások
- a kiválasztott hidraulikai adatok részletei
- a potenciál-eloszlások grafikus ábrázolása, áramvonalak
- az áttörési idő a kúttávolság függvényében
- az eredmények leírása és értékelése

2. A modell teljes adatkészlete tömörített formában

3. A grafikonok és ábrák digitális formában