

DYNAMIKA WÓD PODZIEMNYCH - PROGRAM WYKŁADU

1. Czym zajmuje się dynamika wód podziemnych?
2. Zasady analizy systemowej w zastosowaniu do dynamiki wód podziemnych;
 - definicje systemu hydrogeologicznego, hydrogeodynamicznego i struktury hydrogeologicznej,
 - właściwości systemów hydrogeodynamicznych,
3. Strumień wód podziemnych - definicja, rodzaje, podstawowe typy;
4. Fizyczne podstawy ruchu wód podziemnych;
 - właściwości wody jako cieczy,
 - siły - równanie Bernoulliego, ciecz realna, ruch laminarny a turbulentny,
 - charakterystyka przestrzeni porowo-szczelinowej,
5. Hydrodynamiczne podstawy filtracji w systemach hydrogeodynamicznych;
 - prawo Darcy, współczynnik filtracji a przepuszczalności, zakres stosowalności prawa Darcy,
 - właściwości pojemnościowe skał, właściwości filtracyjne i pojemnościowe warstw,
6. Hydrodynamiczne właściwości strumieni wód podziemnych;
 - różniczkowa postać równań ruchu,
 - schematy rodzajów strumieni: płaskich-równoległych, pionowych, płasko-radialnych, złożonych-przestrzennych,
7. Prawo załamania linii prądu;
8. Siatka hydrodynamiczna i jej właściwości;
 - linia prądu i linia ekwipotencjalna,
 - różniczkowe równanie linii prądu,
 - właściwości siatki,
 - praktyczne wykorzystanie siatek hydrodynamicznych,
9. Obszar filtracji;
 - definicja i podstawowe elementy,
 - warunki graniczne - początkowe, brzegowe, ich rodzaje
10. Zasady schematyzacji warunków hydrogeologicznych - kolejność czynności i ich charakterystyka;
11. Różniczkowe równania ruchu wód;
 - założenia do wyprowadzenia,
 - równanie ciągłości strumienia,
 - równanie różniczkowe filtracji ustalonej,
 - równanie różniczkowe filtracji nieustalonej sprężystej,
 - równanie różniczkowe filtracji nieustalonej w warunkach zwierciadła swobodnego,

12. Przegląd metod rozwiązywania równań różniczkowych;
 - zadania wprost i odwrotne,
 - metoda różnic skończonych,
13. Obliczenia hydrogeologiczne w ustalonych warunkach przepływu-trzy podstawowe schematy strumienia dla praktycznych obliczeń:
 - schemat $T = \text{const}$,
 - schemat $T = f(h)$,
 - schemat strumienia wielowarstwowego,
 - schematy graficzne, wzory obliczeniowe,
14. Jednoosiowa filtracja nieustalona;
15. Dopływy wody do studni - etapy ruchu wód podziemnych;
 - warunki ustalone, studnia pojedyncza - strumień naporowy i beznaporowy,
 - warunki nieustalone, studnia pojedyncza w tym wzór Theisa i jego elementy składowe,
16. Współdziałanie studni;
 - zasada superpozycji,
 - dopływ w fazie przepływu quasiustalonego,
17. Wpływ ograniczenia poziomu wodonośnego;
 - warstwa ograniczona jednostronnie granicą nieprzepuszczalną oraz przepuszczalną,
 - warstwa ograniczona większą ilością granic - granice pod kątem, granice równoległe,
18. Wpływ niezupełności studni i jego uwzględnienie w obliczeniach;
19. Prędkość wlotowa dopuszczalna;

LITERATURA:

1. Pazdro Z., Kozerski B., 1990, "Hydrogeologia ogólna" Warszawa.
2. Kowalski J., 1987, "Hydrogeologia z podstawami geologii" Wyd. PWN, Warszawa.
3. Wieczysty A., 1982, "Hydrogeologia inżynierska" Warszawa.
4. Kulma R., 1995, "Podstawy obliczeń filtracji wód podziemnych" Wyd. AGH, Kraków.
5. Macioszczyk T., Szestakow W., 1983, "Dynamika wód podziemnych - metody obliczeń" Wyd. Geologiczne Warszawa.
6. Malinowski J., 1993, "Zasoby i ochrona wód podziemnych" Wyd. U.Wr. Wrocław.
7. Szczepański A., 1977. "Dynamika wód podziemnych" Wyd. Geol. Warszawa.

DYNAMIKA WÓD PODZIEMNYCH - PROGRAM ĆWICZEŃ

1. Dynamika wód podziemnych - zadania

- obliczanie przepływów jednoosiowych w jednorodnym poziomie wodonośnym o zwierciadle naporowym i swobodnym,
- metody pomiaru prędkości przepływu wód podziemnych,
- uśrednianie parametrów filtracyjnych w obliczeniach przepływów jednoosiowych,
- ruch wód podziemnych w międzyrzeczu,
- obliczanie dopływów do rowów i drenów,
- metoda Syczewa,
- metoda różnic skończonych Kamieńskiego dla badania ruchu nieustalonego, piętrzenie wód gruntowych,
- dopływ wody do studni, schemat Dupuita, ruch ustalony,
- opór hydrauliczny koryta rzeki i aluwiiów,
- współdziałanie studni w warunkach ruchu ustalonego,
- nieustalony dopływ wody do studni, sprężysty charakter filtracji,
- określenie sprawności studni,
- wyznaczenie parametrów warstwy wodonośnej i ujęć,

2. Elementy hydrauliki - zadania

- podstawowe pojęcia mechaniki płynów (siły działające na ciecze, własności fizyczne cieczy, pojęcia dotyczące ruchu cieczy),
- hydrostatyka (ciśnienie hydrostatyczne, parcie hydrostatyczne, wypór i równowaga ciał pływających),
- podstawowe równania mechaniki cieczy (równanie ciągłości przepływu, równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej, obliczanie przewodów pojedynczych),
- ruch cieczy w korytach otwartych (obliczanie średnich prędkości przepływu, hydrauliczne obliczanie koryt otwartych).

LITERATURA:

1. Burka E. S., Nałęcz Pozerski J., 1999, "Mechanika płynów w przykładach" Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
2. Dołęga J., Rogala R., 1988, "Hydraulika stosowana" Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław.
3. Gołębiowski C., Łuczywek E., Walicki E., 1980, "Zbiór zadań z mechaniki płynów" Państwowe Wyd. Nauk. Warszawa.

4. Kozerski B., Pazdro Z., 1990, "Hydrogeologia ogólna" Wyd. Geologiczne Warszawa.
5. Kulma R., 1995, "Podstawy filtracji wód podziemnych" Wyd. AGH. Kraków.
6. Puzyrewski R., Rawicki J., 1998, "Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki" Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
7. Sobota J., 1994, "Hydraulika" Wyd. AR we Wrocławiu.
8. Wiczysty A., 1982, "Hydrogeologia inżynierska" Wyd. Nauk. PWN. Warszawa