



**Универзитет у Београду**  
**Рударско-Геолошки факултет**



**ДЕПАРТМАН ЗА ХИДРОГЕОЛОГИЈУ**

## **ИНФОРМАТОР**

**"Златна питања"** за студенте основних  
академских студија хидрогеологије

**Београд, 2010.**

На основу закључака седница Департмана за хидрогеологију одржаним током 2008/09 године, професори су формулисали најзначајнија питања из својих предмета, такозвана "златна питања", која се сматрају основним за познавање материје из одређеног предмета, али и на која су квалитетни одговори обавеза будућих инжењера хидрогеологије.

Студенти будућих генерација ће на почетку школовања добијати Информатор са питањима, како би им се од почетка скренула пажња шта је то есенцијално из сваког предмета и које неопходно знање сваки студент треба да понесе са Факултета по завршетку студија. "Златна питања" професори ће моћи да постављају студентима током полагања испита без обзира да ли се налазе на извученим цедуљама. Професори на каснијим годинама студија такође ће бити у могућности да их постављају студентима ради провере да ли су основни појмови хидрогеологије усвојени. Циљ је успостављање минимума квалитета знања из стручних предмета.

"Златна питања" студенти ће моћи да погледају и на интернет сајту Департмана за хидрогеологију [www.rgf.bg.ac.rs/dhg](http://www.rgf.bg.ac.rs/dhg). Подразумева се да ће одговоре на сва питања студенти прибавити кроз предавања, вежбања и консултације са својим наставницима.

## **Хидрохемија 1**

1. Аномалне физичке особине воде
2. Основне класе органских једињења и начин добијања
3. Физичке особине природних вода
4. Макрокомпоненте хемијског састава природних вода
5. Подела микроорганизама
6. Угљен-диоксид у природним водама

## **Рачунарство у хидрогеологији**

1. Приказивање резултата истраживања; одабир и приказ библиографских јединица
2. Основни типови програма у хидрогеолошкој пракси
3. Основе програмског пакета Excel
4. Основе програмског пакета Corel Draw
5. Основе програмског пакета Auto Cad

## **Хидрогеологија**

1. Дефиниција и задаци хидрогеологије
2. Укупна и ефективна порозност
3. Дефиниција подземних вода
4. Инфилтрација и филтрација
5. Ламинарно и турбулентно кретање подземних вода
6. Дефиниција и типови издани према порозности
7. Ниво издани
8. Издан са слободним нивоом
9. Издан под притиском (артеска издан)
10. Дефиниција и класификација извора

## **Хидрохемија 2**

1. Класификација природних вода по Алекину и Сулину, формула Курлова
2. Графичке методе представљања резултата хемијских анализа (Piper, Fere, Rodgers, кружни дијаграми)
3. Фактори формирања хемијског састава подземних вода
4. Процеси формирања хемијског састава подземних вода
5. Генеза хидрокарбонатних, сулфатних и хлоридних вода

## **Истражно бушење у хидрогеологији**

1. Физичко-механичке особине стенских маса
2. Појам истражног бушења, истражне бушотине и елемената истражне бушотине
3. Исплака
4. Бушаће круне
5. Картирање језгра
6. Садржај завршног извештаја о истражним бушотинама

## **Хидраулика подземних вода**

1. Хидростатички притисак
2. Пијезометарска висина
3. Бернулијева једначина
4. Модел континуума, Darsijev закон, коефицијент филтрације
5. Диференцијална једначина стационарног струјања подземних вода
6. Гранични услови
7. Струјна мрежа
8. Хипотеза Дирџија
9. Једнолико и неједнолико струјање подземних вода

## **Методе хидрогеолошких истраживања**

1. Принципи и етапност хидрогеолошких истраживања
2. Класификација метода хидрогеолошких истраживања
3. Опит наливања и испитивање ВДП- организација и мерења
4. Организација и мерења током опита црпења
5. Одређивање хидрогеолошких параметара за стационарне и нестационарне услове филтрације на основу података црпења
6. Одређивање потребне количине и начин детекције обележивача подземних токова
7. Типови и фактори режима подземних вода
8. Класификација резерви подземних вода

## **Израда бунара**

1. Технологија бушења ротационом методом (дирктна и реверсна)
2. Технологија ударно-ротационог бушења и састав композиције бушаћег прибора
3. Конструкција бунара
4. Методе разраде бунара
5. Цементација
6. Регенерација бунара

## **Хидраулика бунара**

1. Једначина струјања према усамљеном бунару у стационарним условима
2. Слагање радијалног струјања – метода огледала
3. Диференцијална једначина радијалног струјања, решење (једначина Theisa)
4. Радијус дејства бунара
5. Суперпозиција радијалног струјања
6. Допунски хидраулички губици у бунару и прифилтарској зони и њихово одређивање
7. Графоаналитичке методе обраде података опитног црпења, базиране на једначини Theis-a
8. Концепција и реализација опитног црпења
9. Хидраулички услови пројектовања филтарске конструкције бунара

## **Водоснабдевање подземним водама**

1. Критеријуми за избор техничких решења водоснабдевања
2. Потребе у води и специфична потрошња воде
3. Класификација лежишта подземних вода
4. Специфичности истраживања и захвата у различитим типовима лежишта изданских вода
5. Вештачка инфилтрација у алувијалним изданима – објекти и одржавање
6. Регулација карстних издани
7. Коришћење површинских вода за водоснабдевање
8. Захтевани квалитет пијаћих вода и методе третмана
9. Објекти водоводне инфраструктуре

## **Хидрогеохемија**

1. Карбонатна равнотежа
2. Распадање силиката
3. Редокс процеси
4. Хидрогеохемијска вертикална зоналност
5. Хемијски састав подземних вода у функцији литологије

## **Минералне воде**

1. Дефиниција минералних, термалних и термоминералних вода
2. Настанак и подела минералних, термалних и термоминералних вода
3. Услови и процеси формирања минералних вода
4. Физичке особине и хемијски састав минералних вода
5. Шта су лековита блата и значај њиховог познавања
6. Могућности вишенаменског коришћења минералних вода
7. Најзначајније појаве минералних вода у Србији

## **Хидрогеологија лежишта минералних сировина**

1. Рудничке воде
2. Оводњеност лежишта минералних сировина
3. Одводњавање лежишта минералних сировина
4. Приливи рудничких вода
5. Киселе рудничке воде
6. Коефицијент водообилности

## **Хидрогеолошко картирање**

1. Принципи израде хидрогеолошких карата и њихова подела према садржају и размери. Прегледне, основне, детаљне и специјалне хидрогеолошке карте.
2. Основе хидрогеолошких карата (топографске, хидрографске, геоморфолошке, геолошке).

3. Разлике хидрогеолошког картирања у раничарским, карстним и брдским теренима (реонима).
4. Приказивање хидрогеолошких својстава стена (терена) на ОХГК.
5. Приказивање хидрогеолошких функција стена (терена) на ОХГК.
6. Поступци добијања и приказивања хидрогеолошких параметара водоносника на хидрогеолошкој карти.
7. Поступци добијања и приказивања података о подземним водама на хидрогеолошкој карти.
8. Израда, садржај и приказивање хидрогеолошких стубова, хидрогеолошких профила и хидрогеолошких блок дијаграма.
9. Тумачи за хидрогеолошке карте (садржај) са пратећим прилозима.
10. Хидрогеолошко картирање подземних просторија (окна, поткопи, нископи-ускопи)

### **Основи хидрогеоекологије**

1. Дефиниција појмова "загађивач" и "загађујућа материја" подземних вода и геосредине
2. Највећи извори загађења животне средине
3. Типични начини загађивања геосредине и подземних вода
4. Необновљиви и обновљиви извори енергије
5. Абиотичке и биотичке компоненте екосистема
6. Органске материје загађивања геосредине и подземних вода

### **Изворишта и захвати подземних вода**

1. Елементи и параметри изворишта подземних вода
2. Етапе истраживања код отварања или проширења изворишта
3. Захвати подземних вода
4. Опадање капацитета изворишта
5. Мониторинг рада изворишта
6. Вештачко прихрањивање издани и хидрауличке завесе

### **Заштита подземних вода**

1. Параметри дисперзије
2. Релативна концентрација
3. Билансна метода одређивања параметара апсорпције
4. Динамичка метода одређивања параметара апсорпције
5. Екосистеми
6. Загађујуће материје - тешки метали
7. Загађење атмосфере и озонски омотач
8. Процеси самопречишћавања
9. Ефекат стаклене баште

### **Регионална хидрогеологија**

1. Хидрогеолошка рејонизација
2. Рејони на територији Србије

### 3. Основне одлике хидрогеолошких рејона на територији Србије

#### **Геотермологија**

1. Геотермална енергија и геотермална топлота
2. Извори геотермалне енергије и геотермалне топлоте унутар и ван Земље
3. Физички основи геотермологије
4. Топлотно-физичка својства стена и минерала
5. Извори геотермалне топлоте
6. Терестички топлотни ток
7. Температура у земљи
8. Геотермални ресурси
9. Геотермални системи и налазишта геотермалних ресурса
10. Мерење температуре, мерна опрема и прибор у геотермологији, практична примена

#### **Моделирање подземних вода 1**

1. Хидрогеолошки (концептуелни) модел
2. Хидродинамички модел: појам, елементи и фазе израде модела
3. Основе нумеричких методе решавања парцијалних диференцијалних једначина струјања подземних вода
4. Дискретизација простора и времена
5. Еталонирање математичког модела

#### **Пројектовање у хидрогеологији**

1. Дефиниција и врсте пројеката хидрогеолошких истраживања
2. Технолошко-техничке фазе израде пројекта хидрогеолошких истраживања
3. Садржај пројекта хидрогеолошких истраживања
4. Садржај елабората о изведеним хидрогеолошким истраживањима
5. Законска регулатива из области пројектовања хидрогеолошких истраживања, стручни испит и лиценце