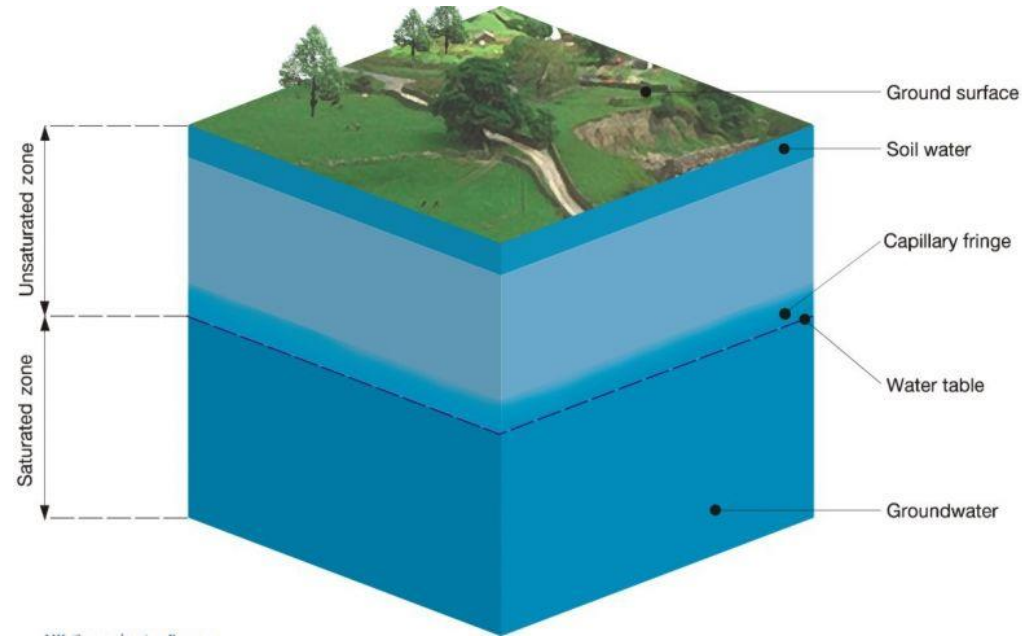


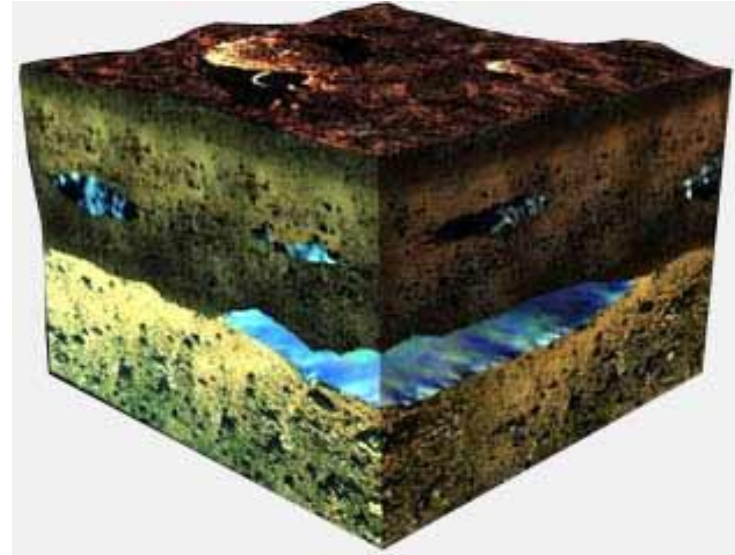
AKİFERLERDE REZERV VE KAYNAK HESAPLARI

Rezerv, verilen bir tarihte ya da yılın belirli bir periyodu içerisinde serbestçe depolanmış suyu ifade eder.



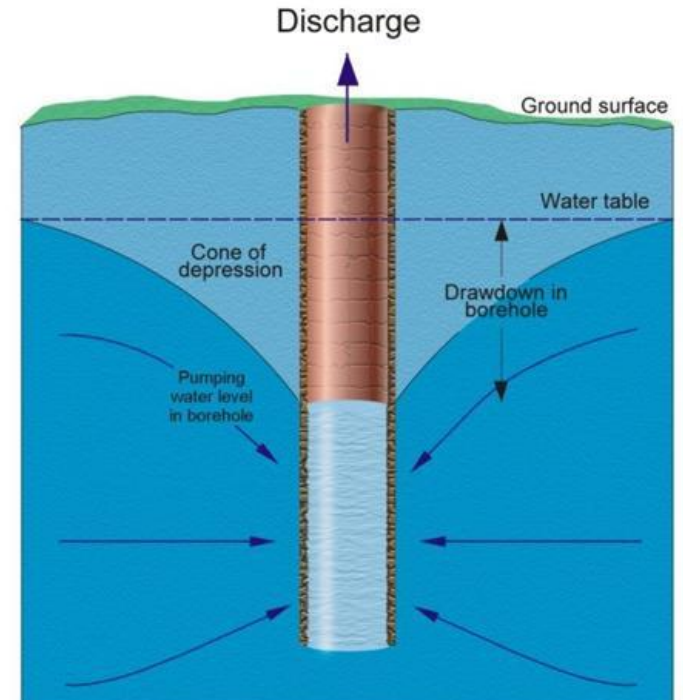
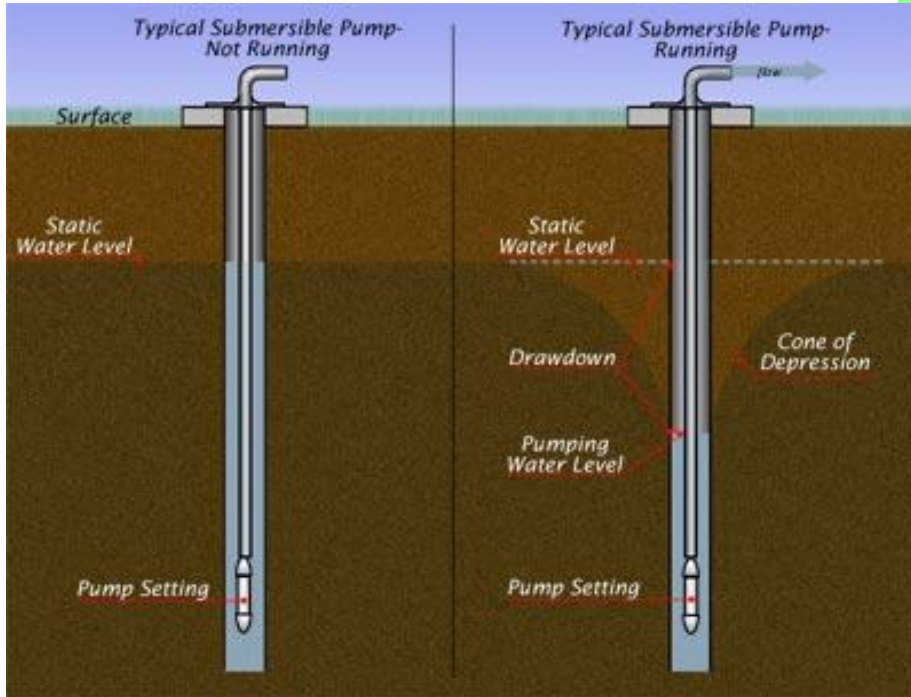
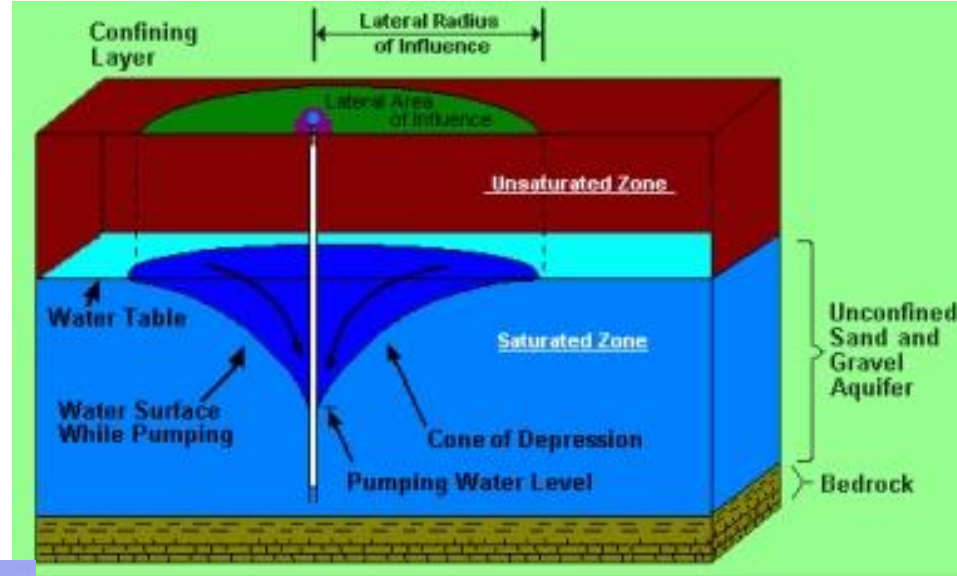
Rezerv miktarı hidrolojik yapı ile ve depolama katsayısı ile sınırlıdır.

Yani bir akiferde yenilenmeden depolanabilecek su miktarını belirler.



Kaynak ise verilen bir zaman sürecinde bir akifer tabakasından alınabilen su hacmini ifade eder.

Yani kaynak bir akiferin uygun koşullarda işletilmesi esnasında alınabilecek su miktarını ifade eder. Kaynak rezervle birlikte işletme ekonomisi, işletme tekniği ve su kaynaklarının korunması gibi faktörlere bağlıdır.

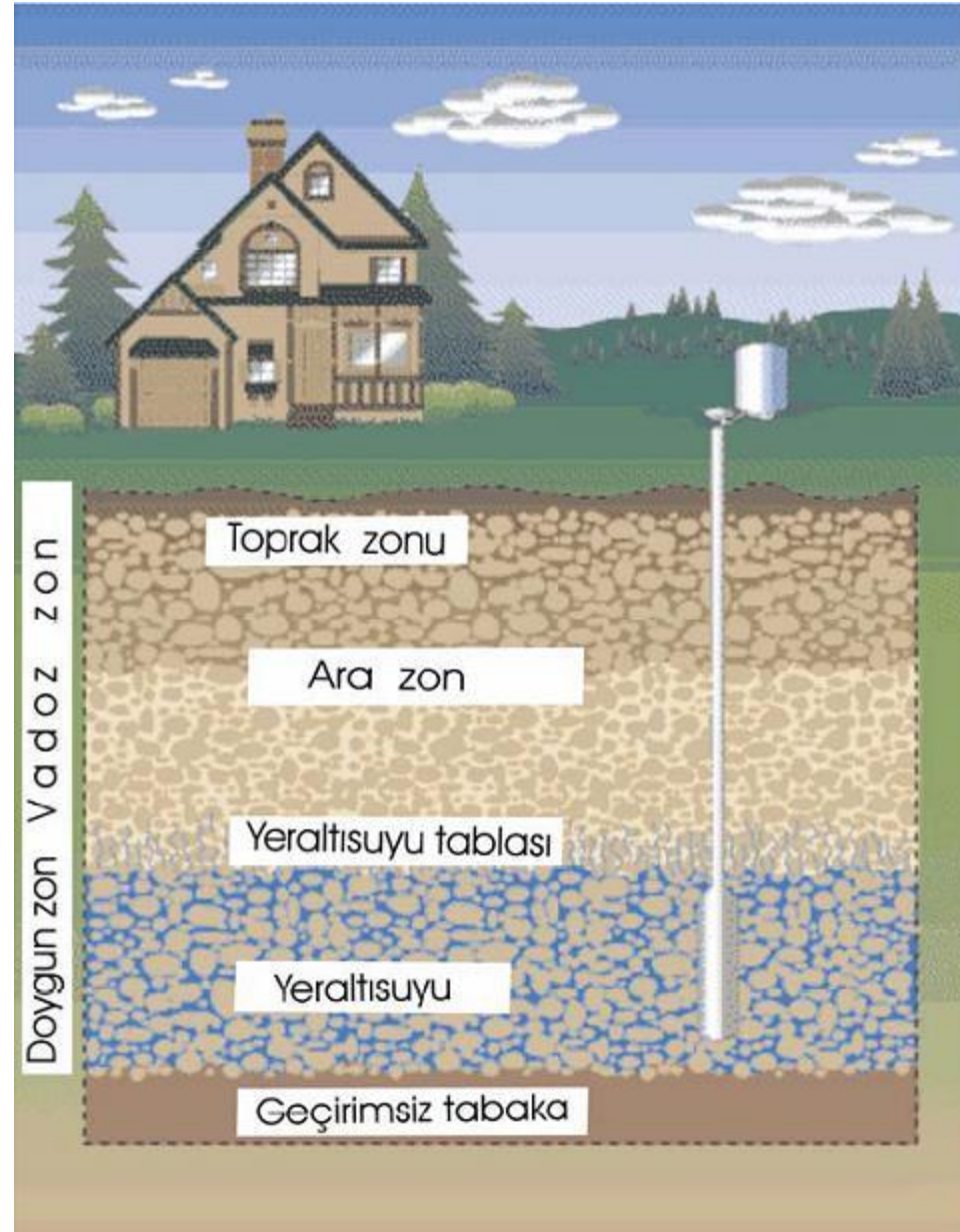


Eğer akiferin beslenme koşulları ve geçirimliliği yüksekse kaynak rezervden büyük olur.

Eğer akiferin beslenme şartları kötü ve geçirgenliği çok küçük ise kaynak rezervden küçük olur.

Rezerv hacim birimi ile kaynak debi gibi belirli bir zamandaki hacim olarak ifade edilir.

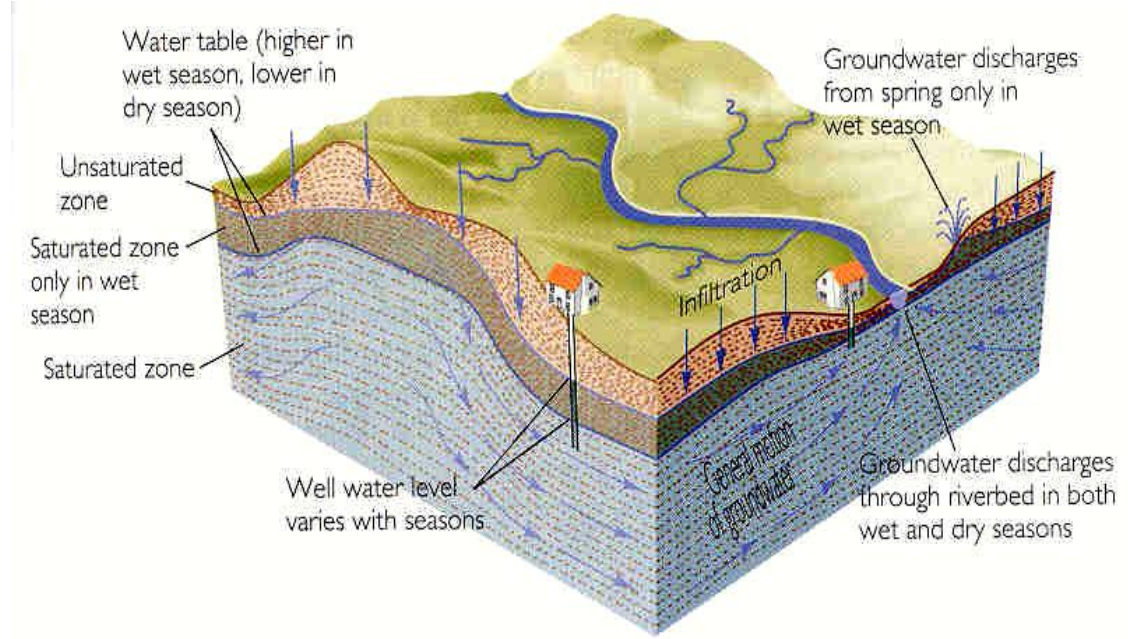
Rezerv statik, kaynak ise dinamik bir değerdir.



Yeraltı Sularında Rezerv

1-Serbest Akiferlerde Rezerv:

Serbest akiferlerde rezerv hesapları YAST yüzeyinin dalgalanmasına bağlı olarak hesaplanabilir. Verilen bir zaman içerisindeki YAST yüzeyinin değişimi ΔH 'dır.

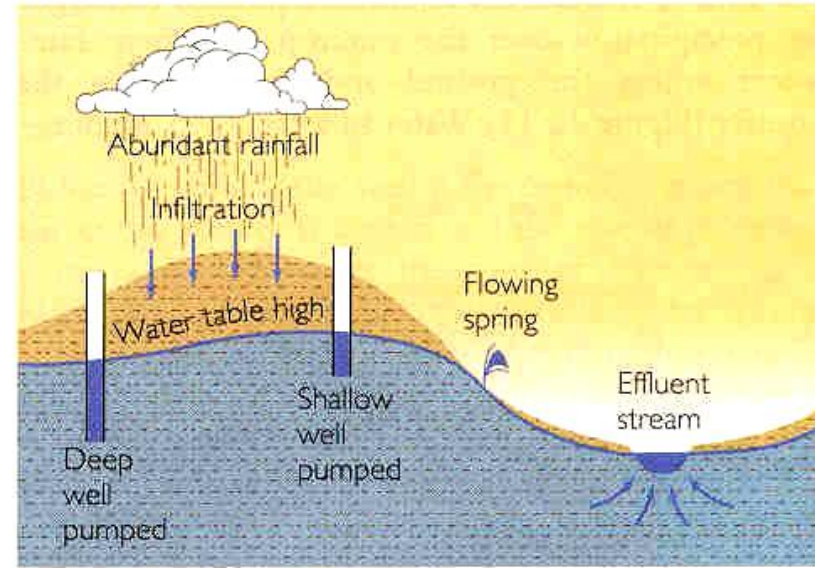


Bu değişim ortalama maksimum ve minimum değerlerin farkıdır. Ve hidrolojik yıldan yıla değişiklik gösterebilir. ΔH ile ifade edilen akifer diliminde meydana gelen değişikliği, buna karşılık gelecek şekilde bir su miktarıyla da ifade etmek mümkündür.

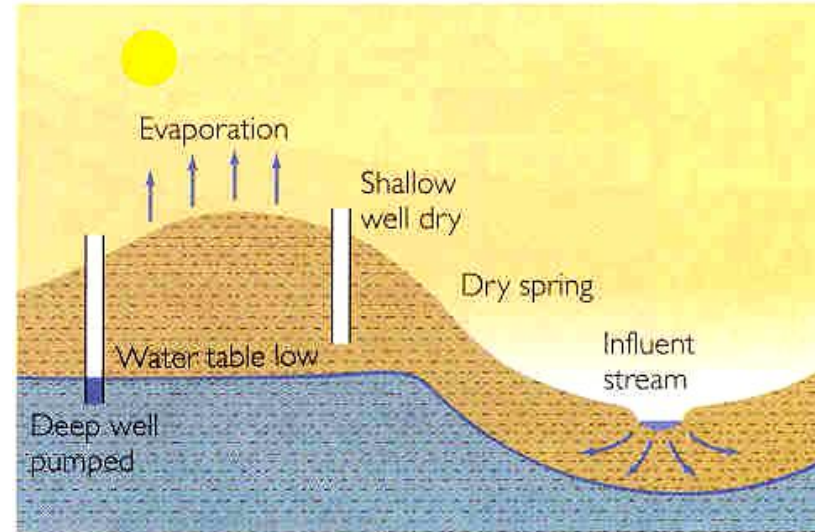
Akiferlerde üç tür rezerv kullanılır:

- Düzenleyici rezerv
- Sürekli Rezerv
- Toplam Rezerv (Potansiyel Rezerv)

During wet period

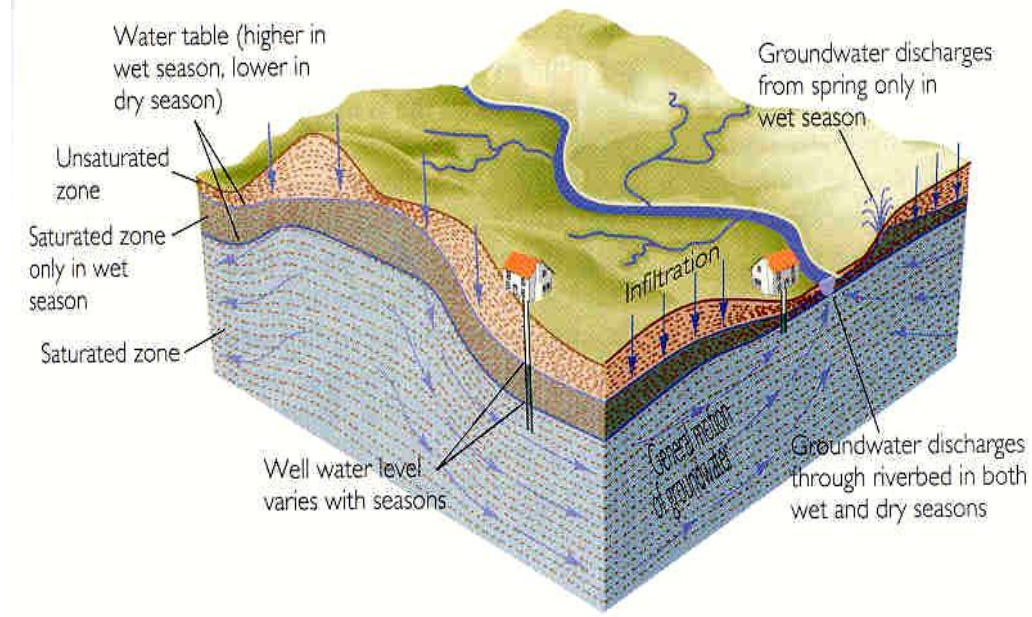


During dry period



Düzenleyici Rezerv

Bu tür rezerv akiferlerde yeraltı su tablasının maksimum ve minimum seviyeleri arasındaki sürekli değişim gösteren su hacmine karşılık gelir.



Düzenleyici rezerv yıldan yıla değişiklik gösterir. 10 yıl ve 10 yıldan daha fazla bir zaman dilimi için hesaplanan düzenleyici rezerv sabit düzenleyici rezerv olarak kabul edilebilir.

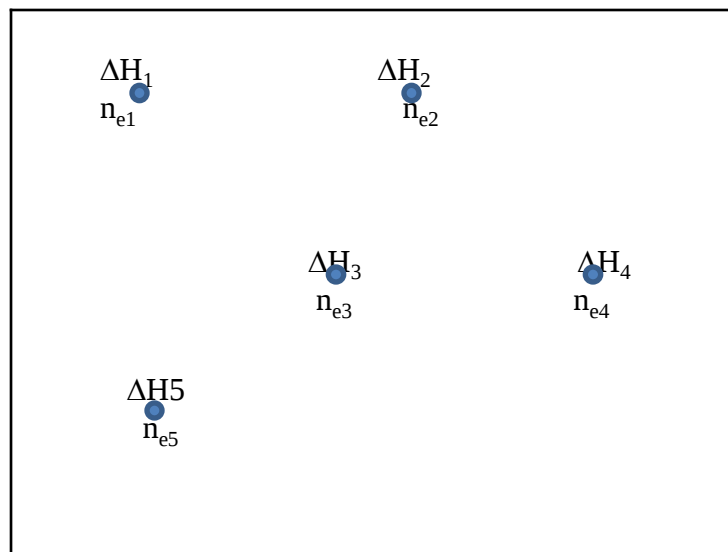
Düzenleyici rezervdeki değişim yağış, buharlaşma-terleme ve sızma olaylarına sıkı bir biçimde bağlıdır.

Düzenleyici Rezervin Hesabı

Düzenleyici rezev (dw), YAST yüzeyinin ortalama değişimi, akiferin alanı (A) ve faydalı porozite (n_e) yardımıyla hesaplanır.

$dw = \Delta H \cdot A \cdot n_e$ formülü ile belirlenir.

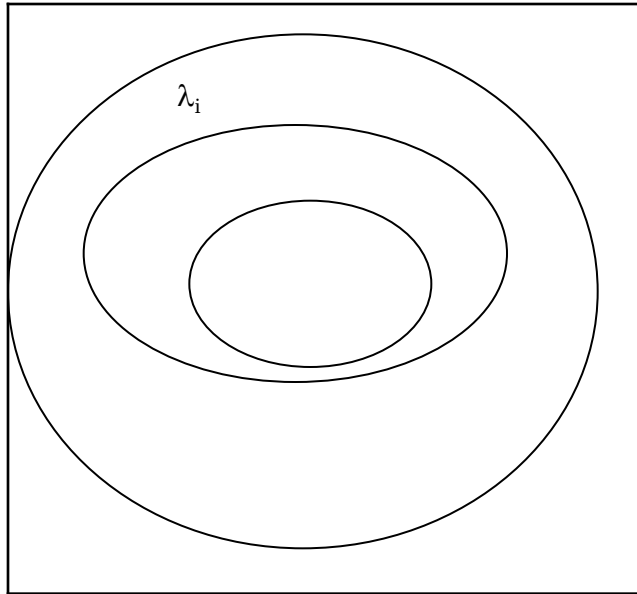
Bir akiferde bulunan kuyulardan yararlanarak düzenleyici rezerv hesaplanır



Yukarıdaki haritada kuyulara ait YAST değişimi ve faydalı porozite değerlerinden yararlanarak aşağıdaki formül yardımıyla λ_i değerleri belirlenir.

$$\lambda_i = \Delta H_i \cdot n_{ei}$$

λ_i değerlerinden yararlanarak aşağıdaki gibi YAST haritası hazırlanır

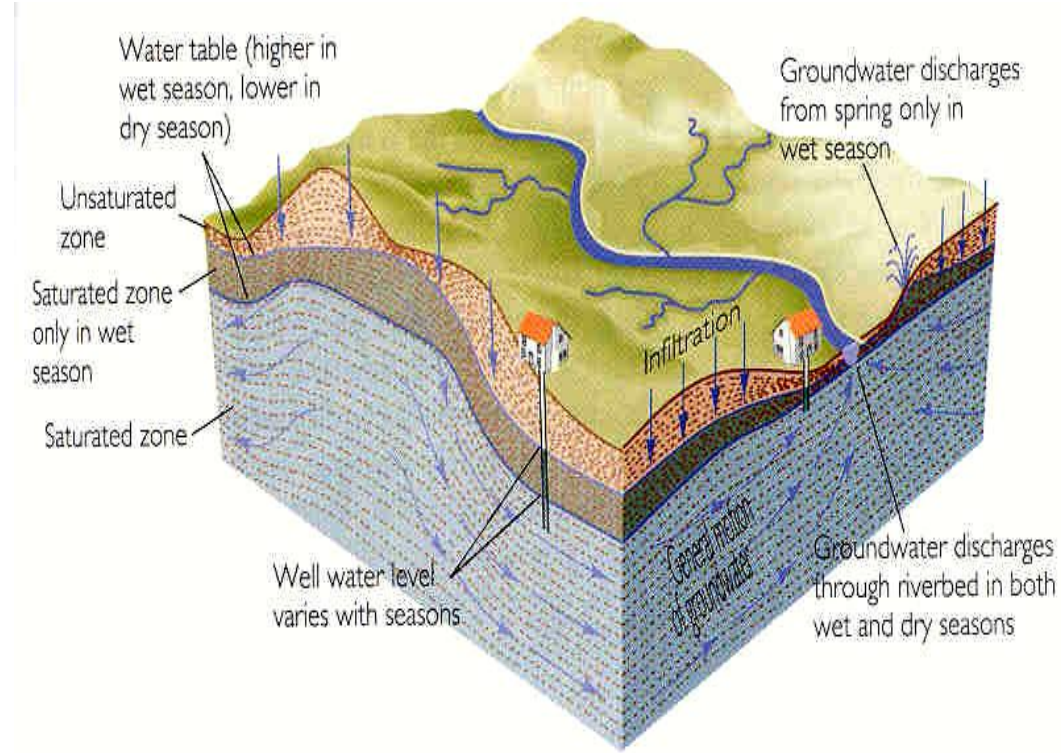


λ_i (m)	A_i (m ²)	$A_i \times (\lambda_i + \lambda_{i+1} / 2)$
$\lambda_{i1} - \lambda_{i2}$	A_1	$A_1 \times \lambda_{i1} - \lambda_{i2}$
$\lambda_{i2} - \lambda_{i3}$	A_2	$A_2 \times \lambda_{i2} - \lambda_{i3}$
$\lambda_{i3} - \lambda_{i4}$	A_3	$A_3 \times \lambda_{i3} - \lambda_{i4}$
“	“	“
“	“	“

$$dw = \sum A_i \times (\lambda_i + \lambda_{i+1} / 2)$$

Sürekli Rezerv (Derin Rezerv)

Bu rezerv altta geçirimsiz ana kaya ile üstte ortalama minimum YAST yüzeyi ile sınırlanmış olan akifer diliminde depolanmış olan suyu ifade eder.



Üstteki minimum YAST yüzeyi uzun yılların ortalaması alınarak sürekli rezerv hesaplanırsa buna ortalama sürekli rezerv denir.

Ortalama sürekli rezerv pratik olarak sabit olan bir rezervdir.

Sürekli Rezervin Hesabı

Sürekli rezervin hesabı da düzenleyici rezerv gibidir. Ancak burada $\Delta H'$ değerleri kullanılır. Bu değer aşağıdaki formülle bulunur:

$$\Delta H' = H - \Delta H$$

Daha sonra λ_i' değerleri aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$\lambda_i' = \Delta H_i' \cdot n_{ei}$$

Sürekli rezerv tablo-4 'de ki gibi hesaplanır.

Sürekli Rezervin Hesabı

λ_i' (m)	A_i (m ²)	$A_i \times (\lambda_i' + \lambda'_{i+1} / 2)$
$\lambda_{i1} - \lambda_{i2}$	A_1	$A_1 \times \lambda_{i1} - \lambda_{i2}$
$\lambda_{i2} - \lambda_{i3}$	A_2	$A_2 \times \lambda_{i2} - \lambda_{i3}$
$\lambda_{i3} - \lambda_{i4}$	A_3	$A_3 \times \lambda_{i3} - \lambda_{i4}$
“	“	“
“	“	“

$$w = \sum A_i \times (\lambda_i' + \lambda'_{i+1} / 2)$$

Toplam Rezerv

Akiferin geçirimsiz tabanı ile maksimum YAST yüzeyi ile sınırlanmış olan akifer diliminde toplanmış olan su miktarına *toplam rezerv* veya *potansiyel rezerv* denir

Basınçlı Akiferlerde Rezerv

Basınçlı akiferlerde değişim akiferin içerisinde meydana gelmez. Değişim akiferin tavanında ya da daha üstte meydana gelir.

Bu nedenle düzenleyici rezerv net bir biçimde ayrılamaz bunlarda sadece toplam rezervi hesaplamak yeterlidir.

Bu tür akiferlerde sürekli rezerv toplam akifer tabakasında serbest hale geçebilecek su hacmine eşittir

Rezervlerin Yenilenmesi

Yeraltı su rezervleri direkt ya da indirekt beslenme suları ile yenilenirler. Böylece akifer tabakası içerisindeki suyun bir kısmı bu yenilenme sonunda yerine konmuş olur. **Yenilenme oranı** düzenleyici rezervin toplam rezerve oranı olarak tanımlanır:

$$\text{Yenilenme Oranı} = \frac{dW}{W_t} = \frac{\Delta S}{W_t} = \frac{I_w}{W_t} \quad I_w: \text{Etkili sızma}$$

Yenilenme zamanı ise yenilenme oranının tersidir. Yani:

$$\text{Yenilenme Zamanı} = \frac{W_t}{dW}$$

Yenilenme Zamanı, bir akifer boş olduğu zaman toplam rezervin dolması için geçen süredir. Yenilenme zamanı bir akiferde depolanmış suyun yaşını da belirtir.

Yeraltı Sularında Kaynak ve Kaynak Hesabı

Yeraltı sularında **kaynak** yeraltı su rezervi içerisinde verilen zaman için işletilmeye uygun olan su miktarını belirler. Kaynak düzenleyici rezervle ilişkilidir ve düzenleyici rezerve bağlı olarak hesaplanır

Bu nedenle özellikle yağış ve buharlaşma gibi iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Rezerv içerisinde işletmeye uygun olan suyun alınması akiferin özellikleri yanında işletme tekniği ile de ilgilidir.

