2015-2016 Güz Dönemi

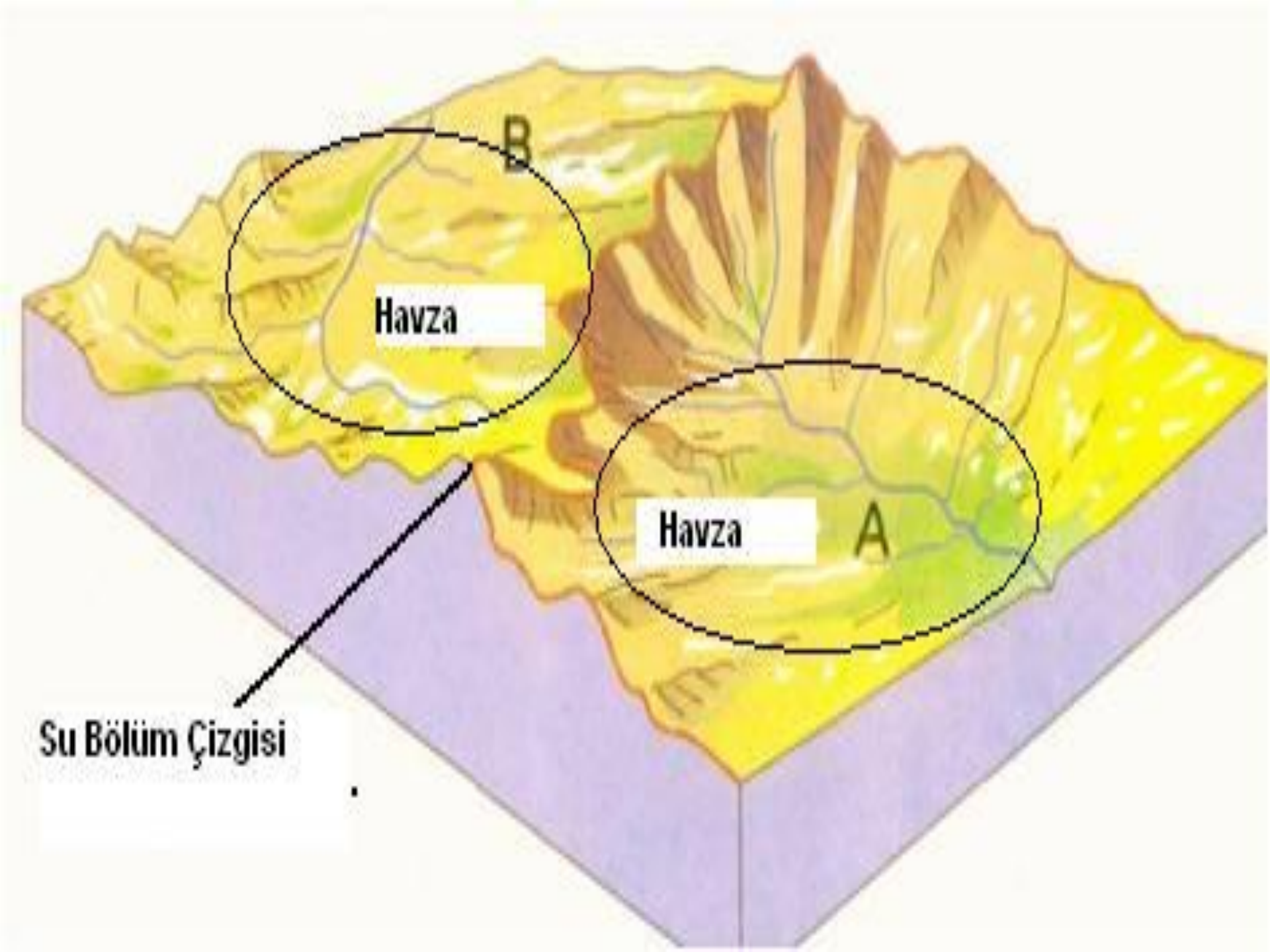
Havza Amenajmanı Dersi

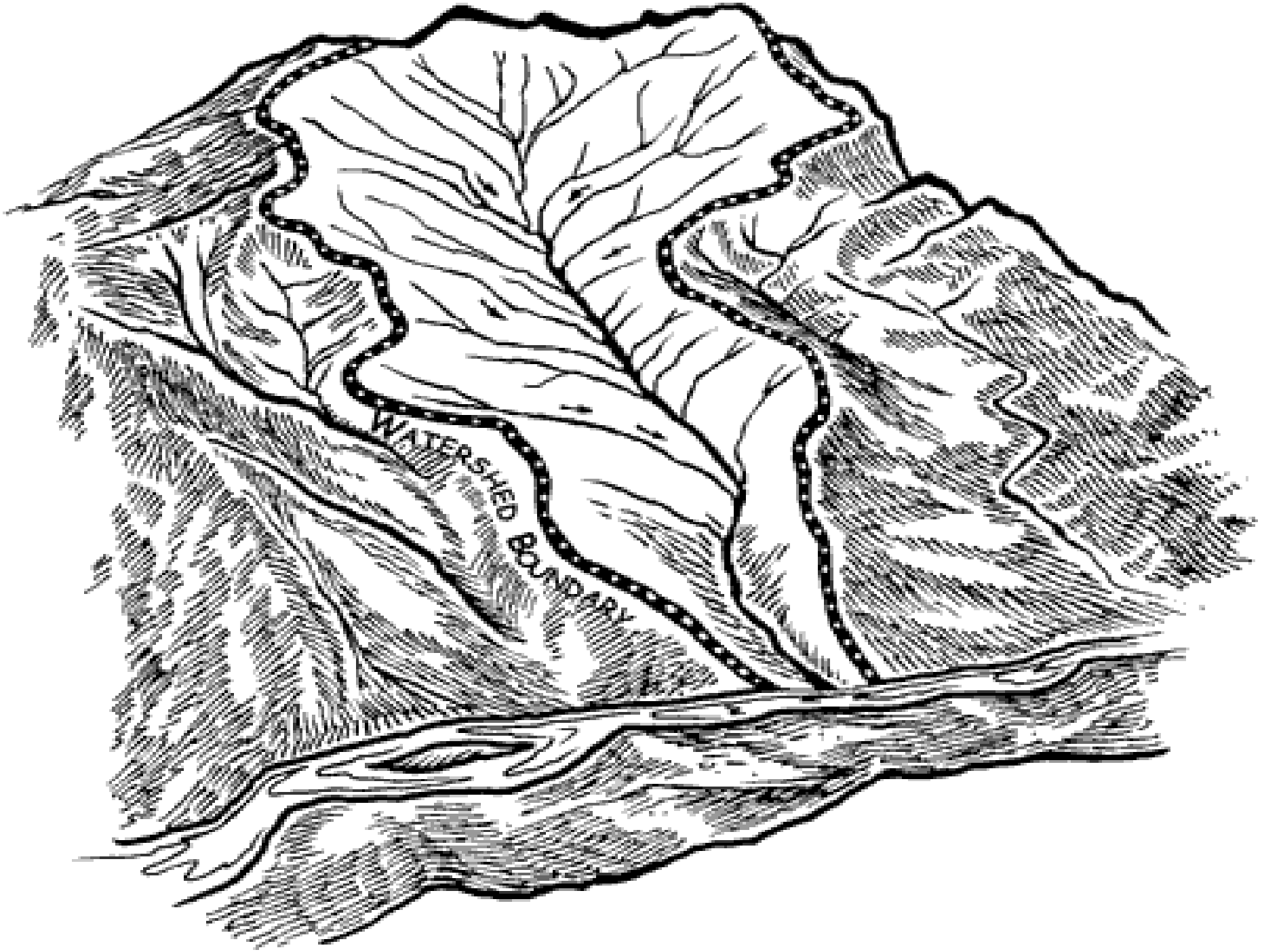
Doç. Dr. Sezgin Hacısalihoğlu

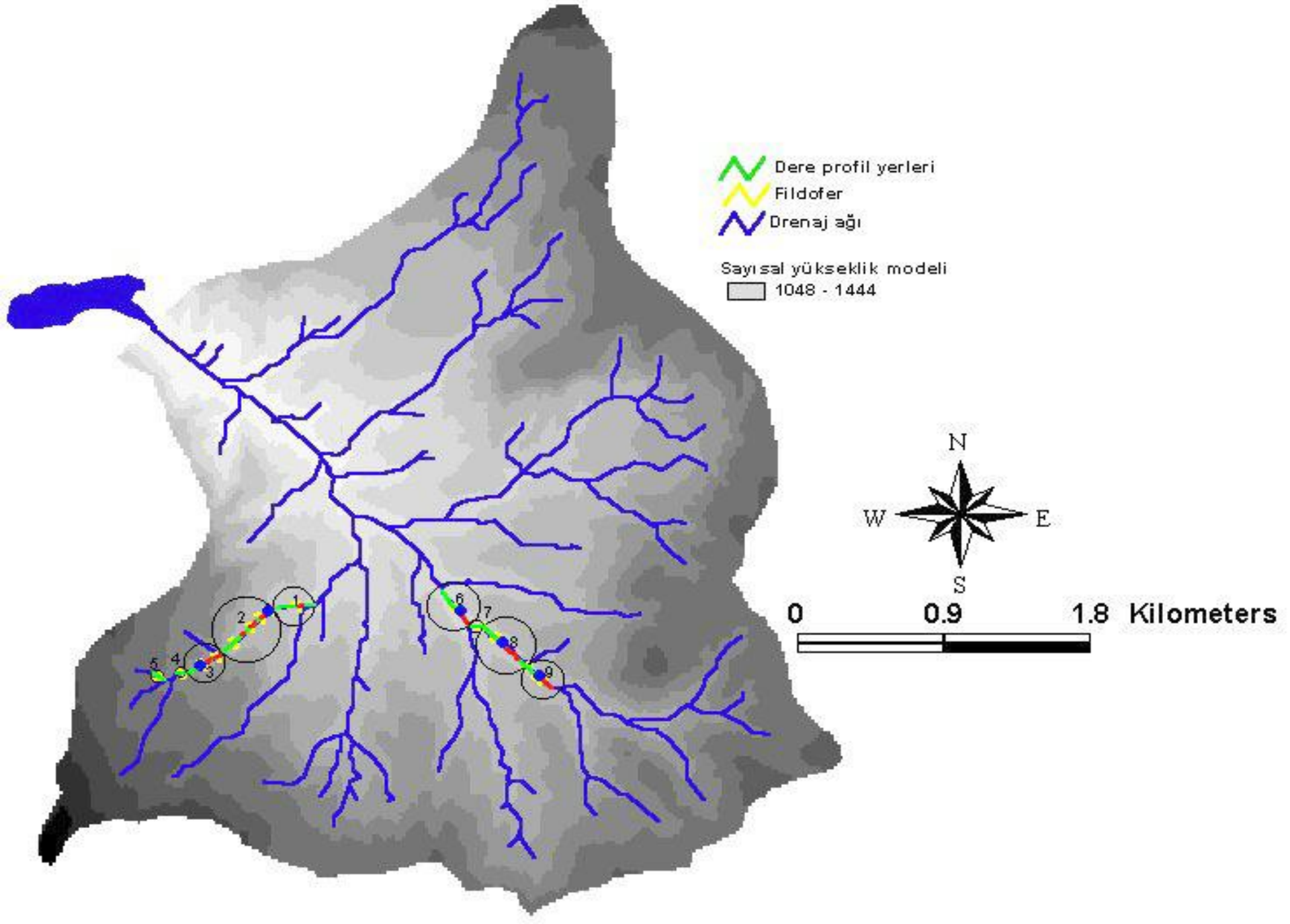
Havza ve Havza Amenajmanı

Havza Nedir ?

Bir arazi parçası, yer yüzeyinin bir kısmı olan **havza**, maden havzası gibi bir kavramı çağrıştırmaması için yağış havzası-su toplama havzası gibi değişik adlarla da ifade edilir. En kısa şekilde **havza**, üzerine düşen yağış sularını belirli bir akarsu kesitine gönderen ve komşu havzalardan, sırtlardan geçen bir su ayırım çizgisiyle (topografik sınır) ayrılan alan, hidrolojik, topografik bir ünite olarak tanımlanabilir. Brooks ve arkadaşları ise **havza**yı, bir dere sistemiyle suları boşaltılan ve topografik olarak sınırlandırılmış bir alan, dere veya nehir üzerindeki hidrolojik bir birim, akarsu kesitine sularının boşaltıldığı tüm alan şeklinde tanımlamaktadır (Brooks ve ark. 1996). Havza hidrolojik bir birim olup, fiziksel biyolojik bir birim olarak ve doğal kaynakların planlanıp yönetilmesi için sosyo-ekonomik-politik bir birim olarak da kullanılır.


B
Havza
Havza
A
Su Bölüm Çizgisi


WATERSHED BOUNDARY


Dere profil yerleri
Fildofer
Drenaj ağı
Sayısal yükseklik modeli
1048 - 1444
N
W
E
S
0
0.9
1.8 Kilometers
1
2
3
4
5
6
7
8
9

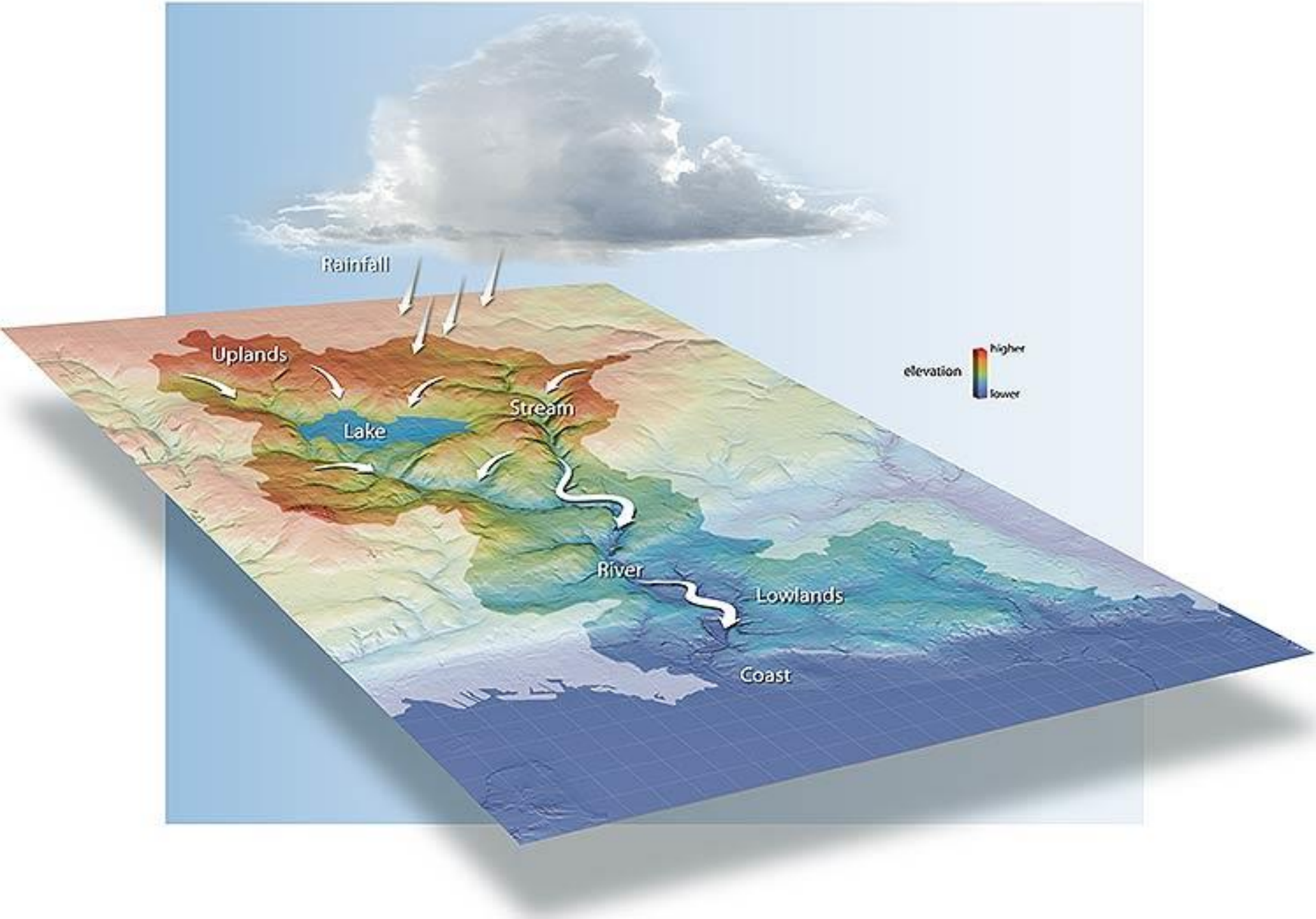
Nehir Havzası: Havza tanımı ile aynı, ancak daha büyük bir ölçeğe sahiptir. Kızılırmak nehri havzası, nehre bağlı yan kol havza alanlarının suyunu da denize boşaltır.

Bu ders kapsamında, eş anlam taşıyan havza yağış havzası ve su toplama havzası gibi terimlerin en kısası olan Havza sözcüğü kullanılacaktır.

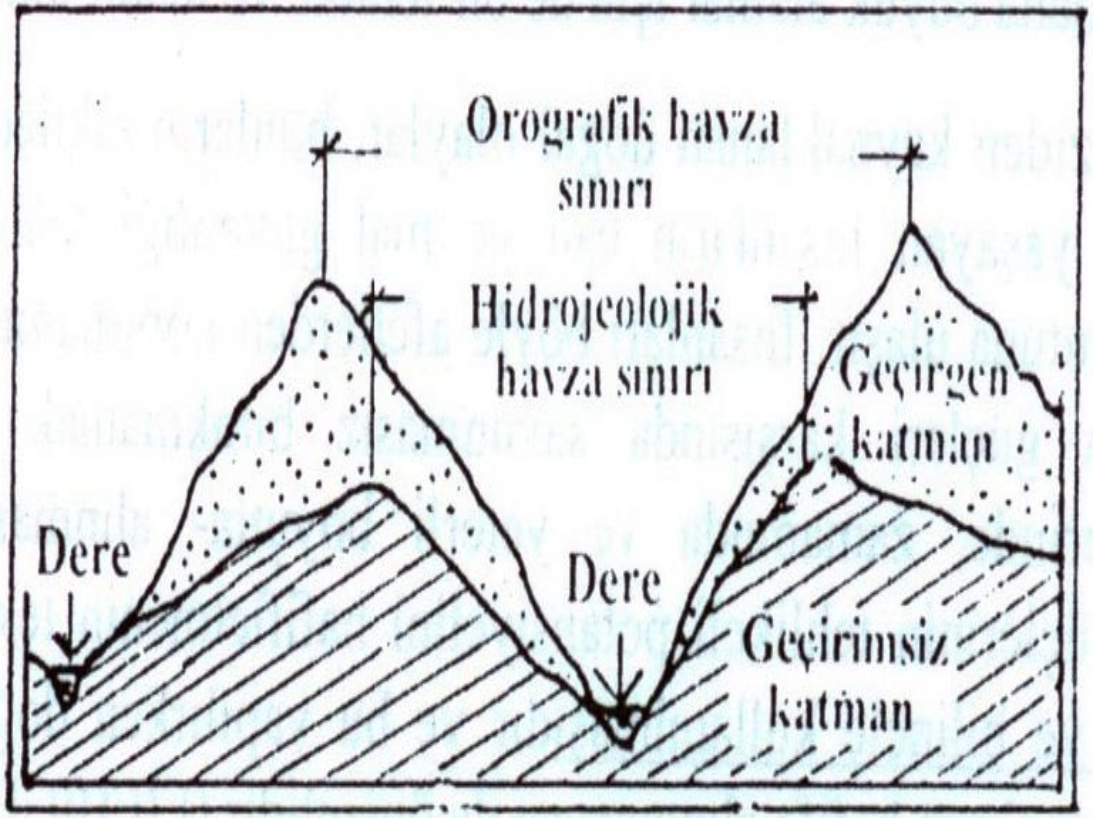
Havza şekil bakımından genel olarak armut biçimini (Şekil 1.1) andırmakta ise de simetrik veya pek çok değişik biçimlere de sahip olabilir.



Şekil 1.1. *Havzaların Genel Biçimi.*

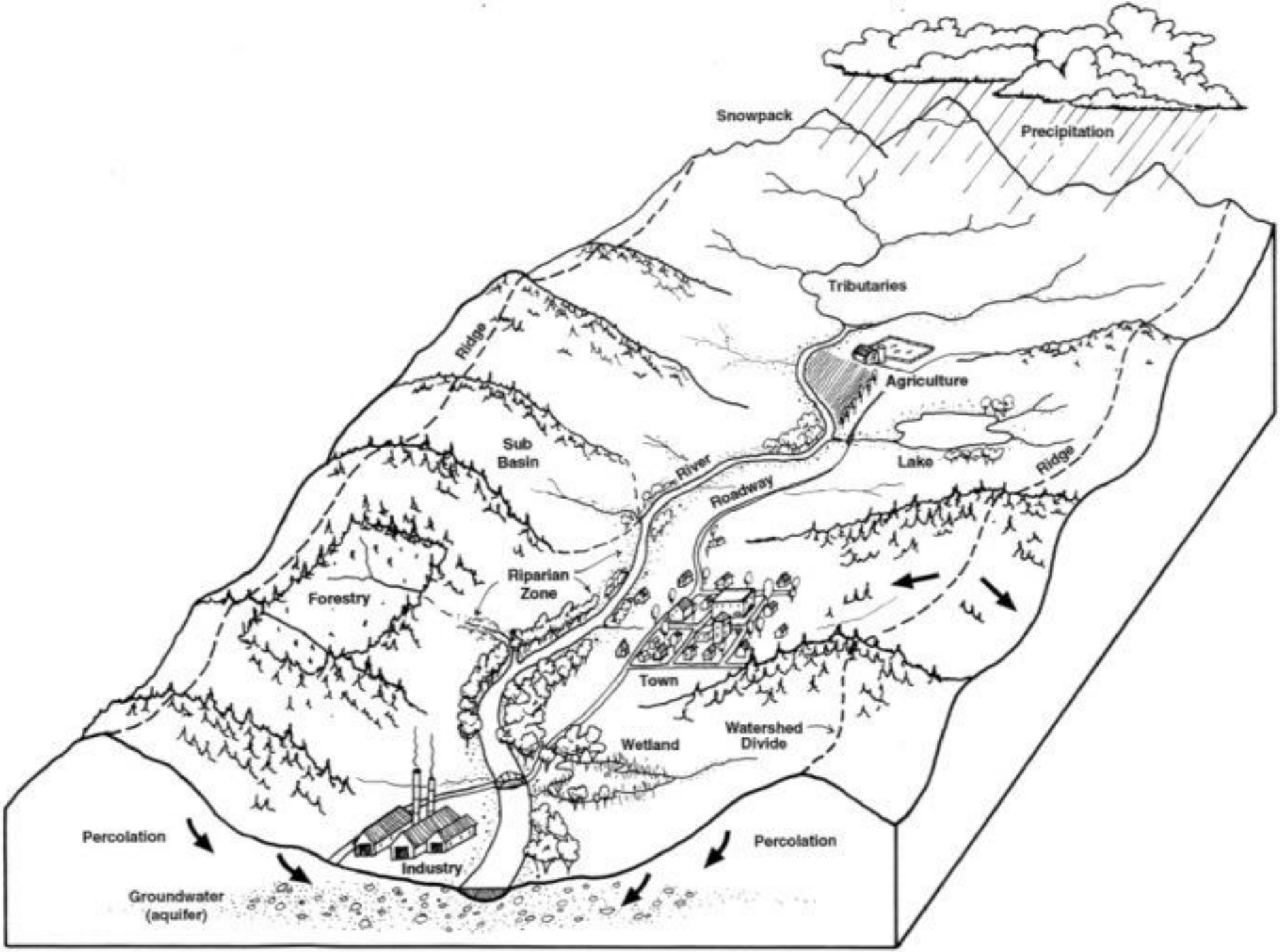

Rainfall
Uplands
Lake
Stream
River
Lowlands
Coast
elevation
higher
lower

Bir havza alanı, birbirinin kolu durumunda olmayan, birbirinden bağımsız olarak bir akarsuya, bir göle ya da denize akan iki ya da daha fazla küçük derenin su çekim alanını ve suyunu içine alabilir.

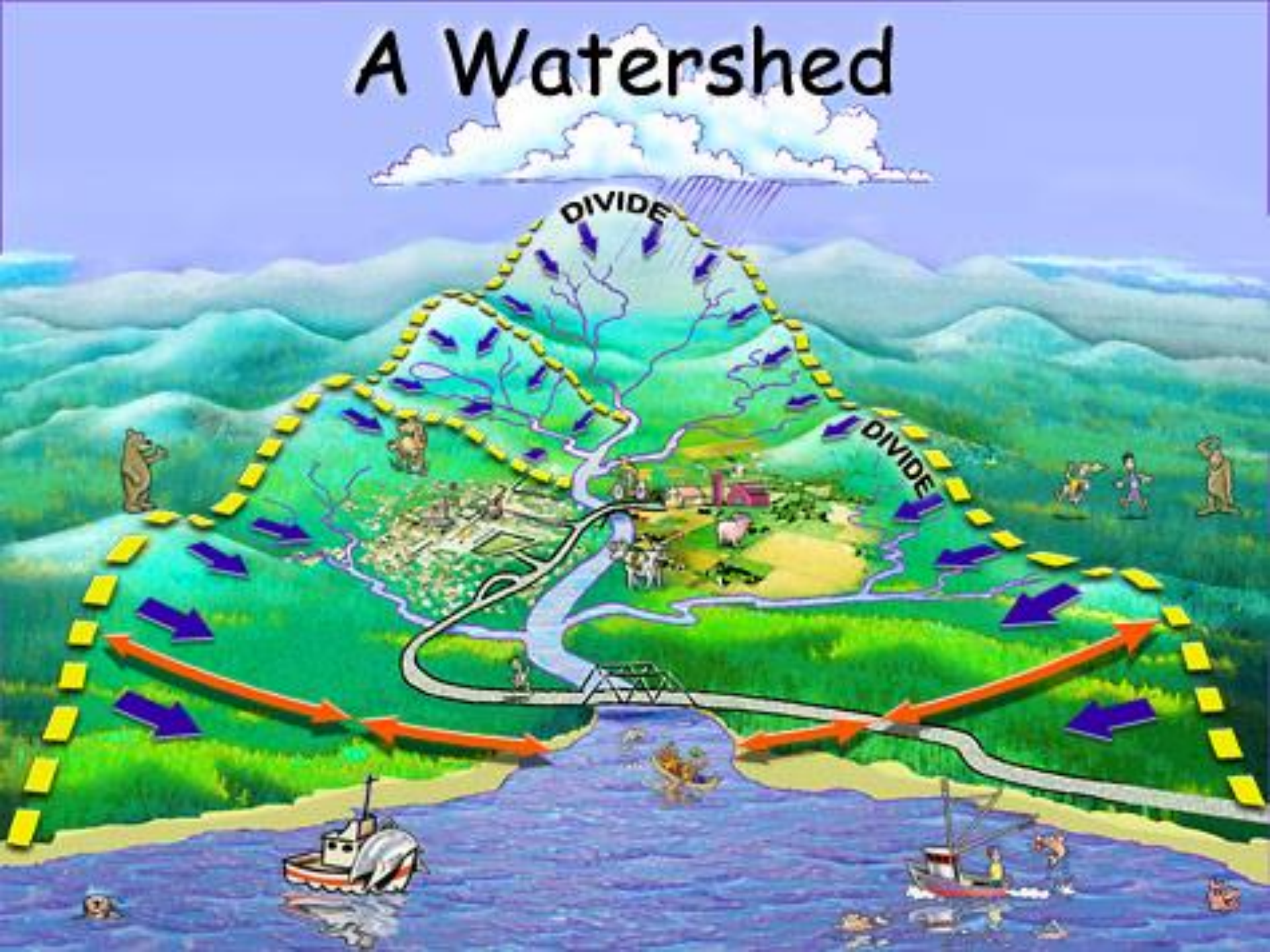


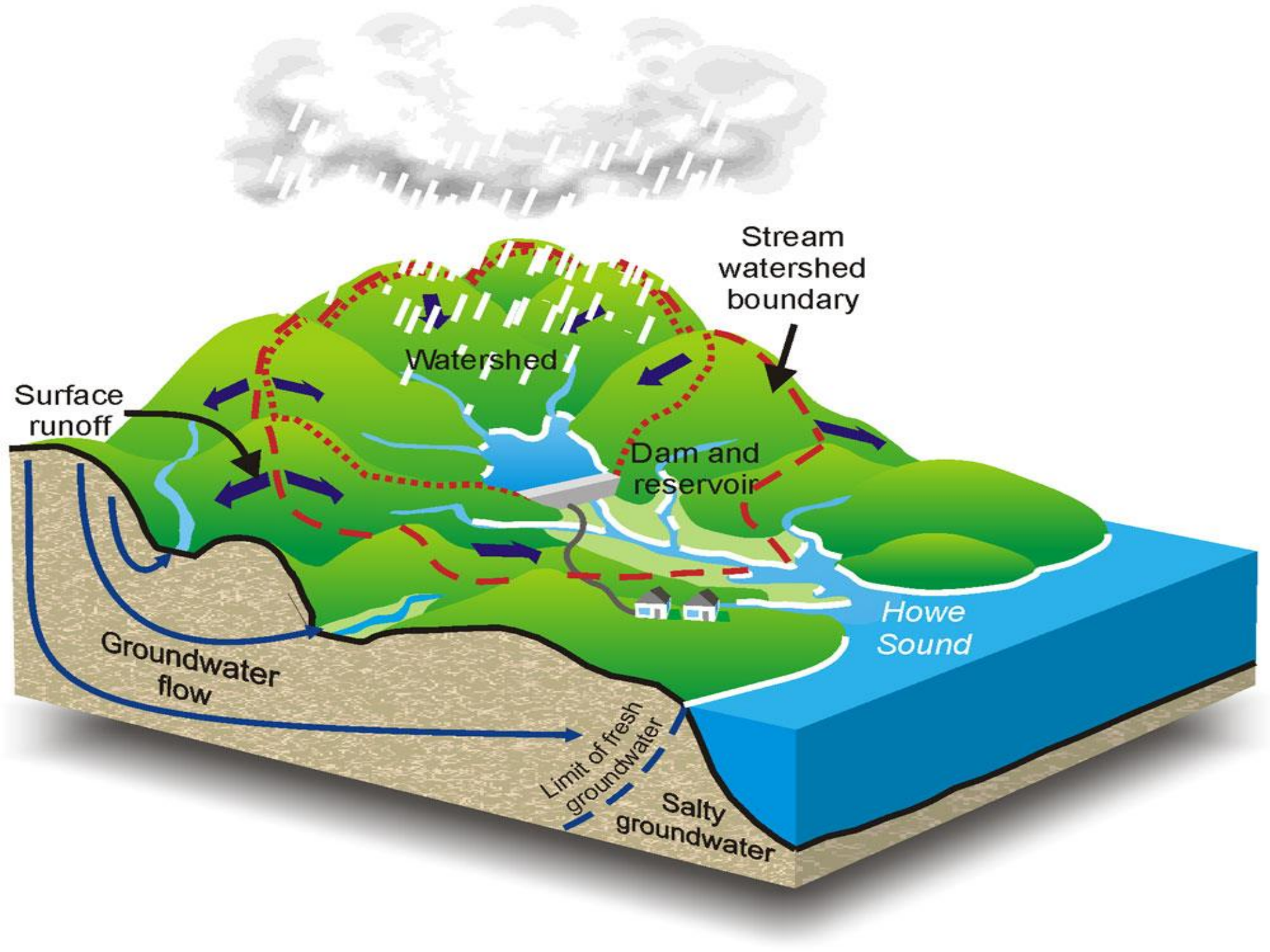
Resim 1: Orografik ve hidrojeolojik havza sınırı.

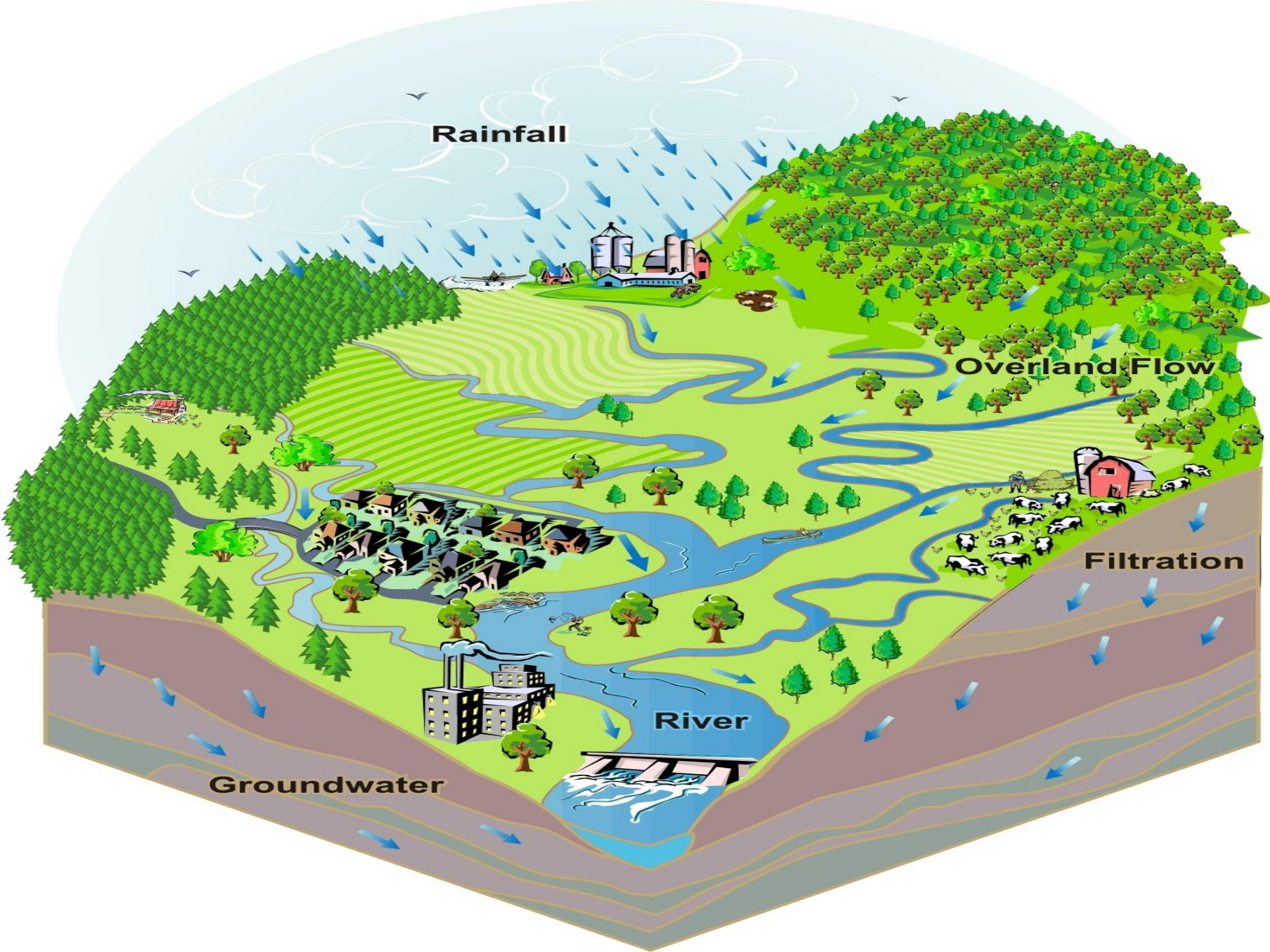
Yüzey sularını akıtan bir havzanın sınırlarını belirleyen sırt çizgisi, havzanın orografik su ayrım çizgisidir. Oysa yüzeyaltı su akışı da dikkate alınırsa, dere akışına katkıda bulunan alan, özellikle basit topoğrafyaya sahip küçük havzalarda, orografik sınırın çevrelediği alandan daha farklı olabilir. Böyle durumlarda havzanın gerçek sınırını, yüzeyin altındaki geçirimli ve geçirimsiz toprak ve/veya kaya tabakalarının belirlediği hidrojeolojik su ayrım çizgisi oluşturur (Resim 1). Ancak, hidrojeolojik su ayrım çizgisinin belirlenmesi çok güç olduğundan, uygulamada bu iki su ayrım çizgisinin uyumlu olduğu kabul edilir ve yalnız orografik havza sınırı dikkate alınır

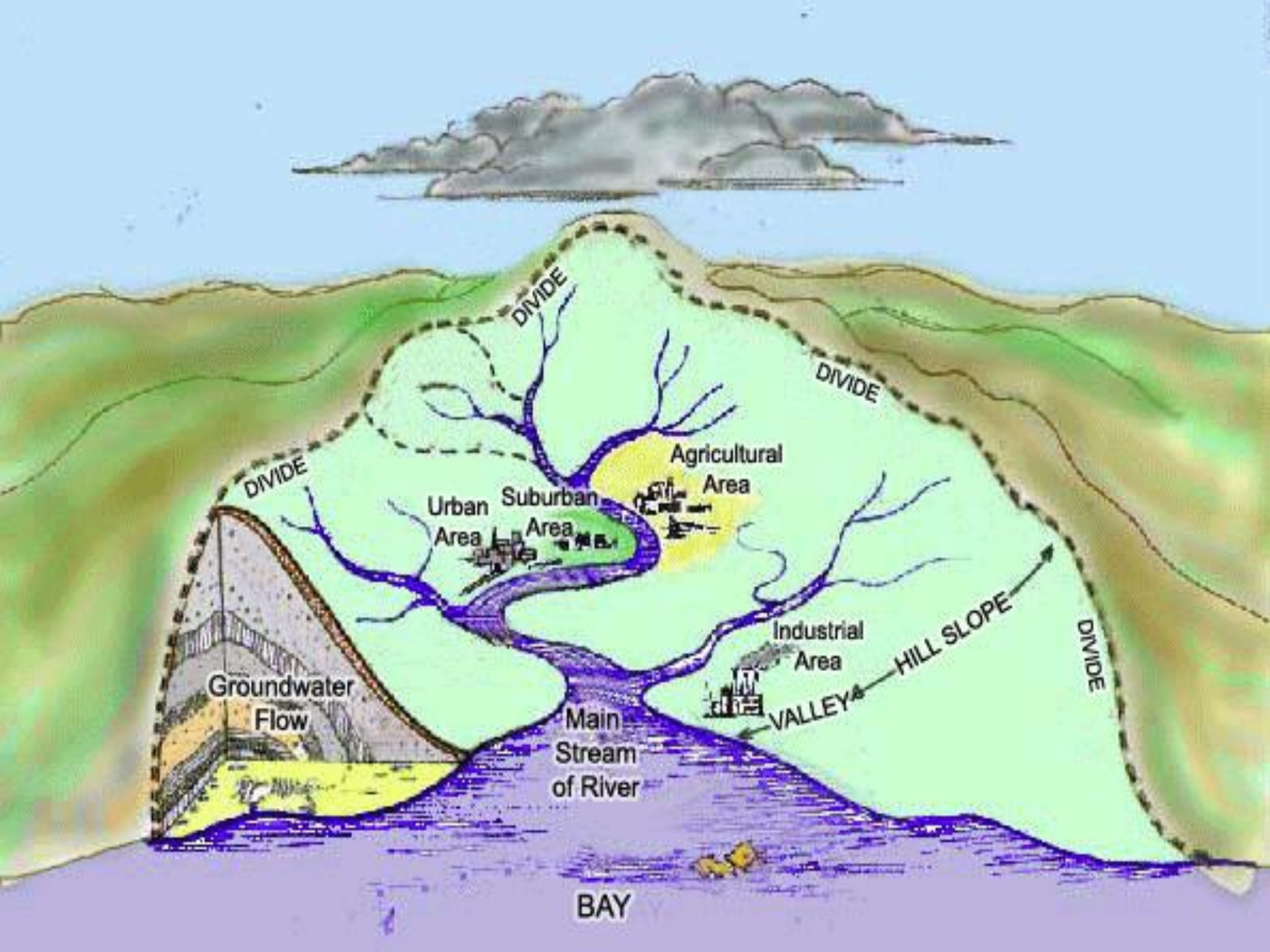

Snowpack
Precipitation
Tributaries
Ridge
Agriculture
Sub
Basin
River
Roadway
Lake
Ridge
Riparian
Zone
Forestry
Town
Watershed
Divide
Wetland
Percolation
Percolation
Industry
Groundwater
(aquifer)

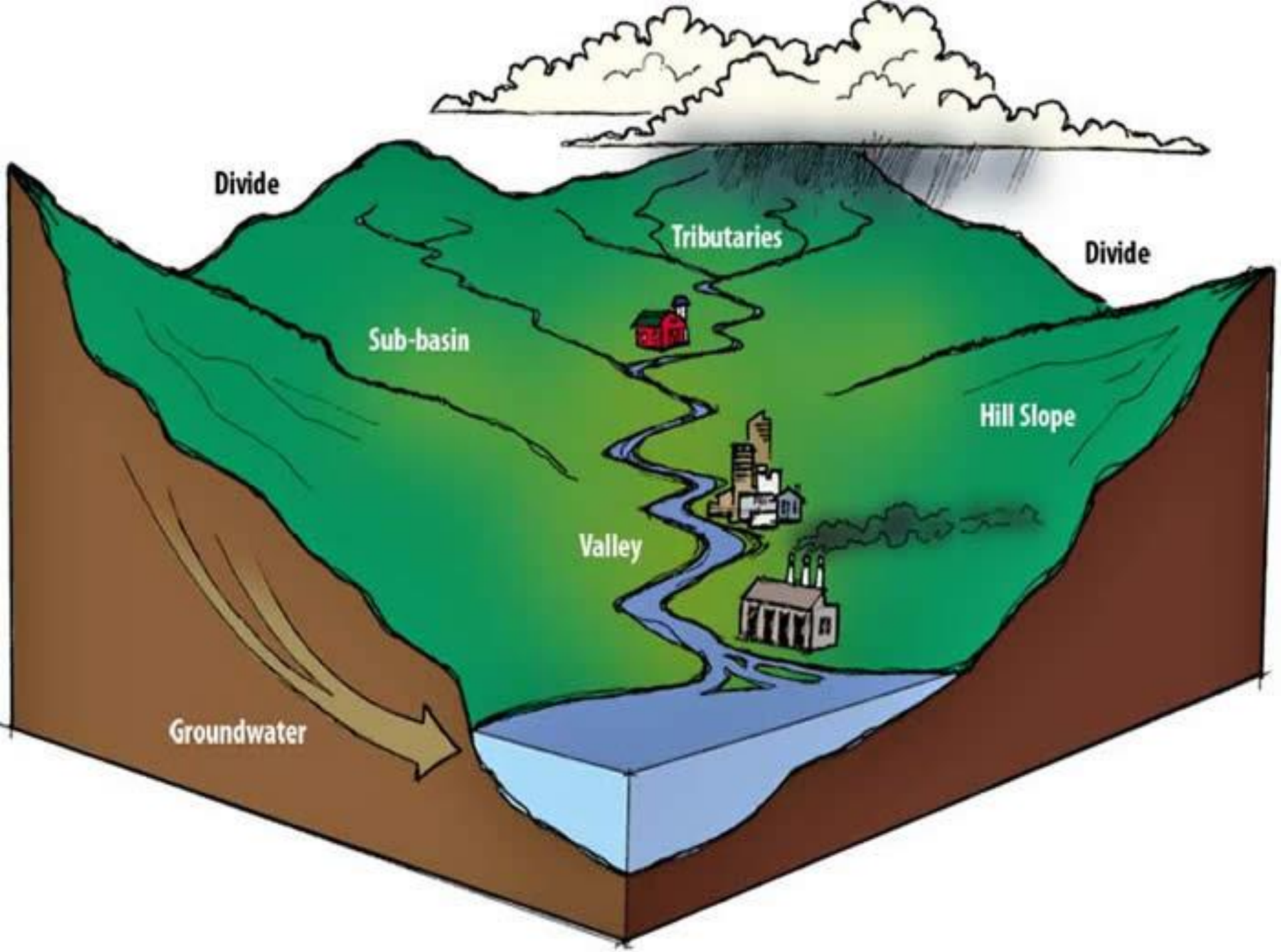
A Watershed




Stream watershed boundary
Watershed
Surface runoff
Dam and reservoir
Howe Sound
Groundwater flow
Limit of fresh groundwater
Salty groundwater

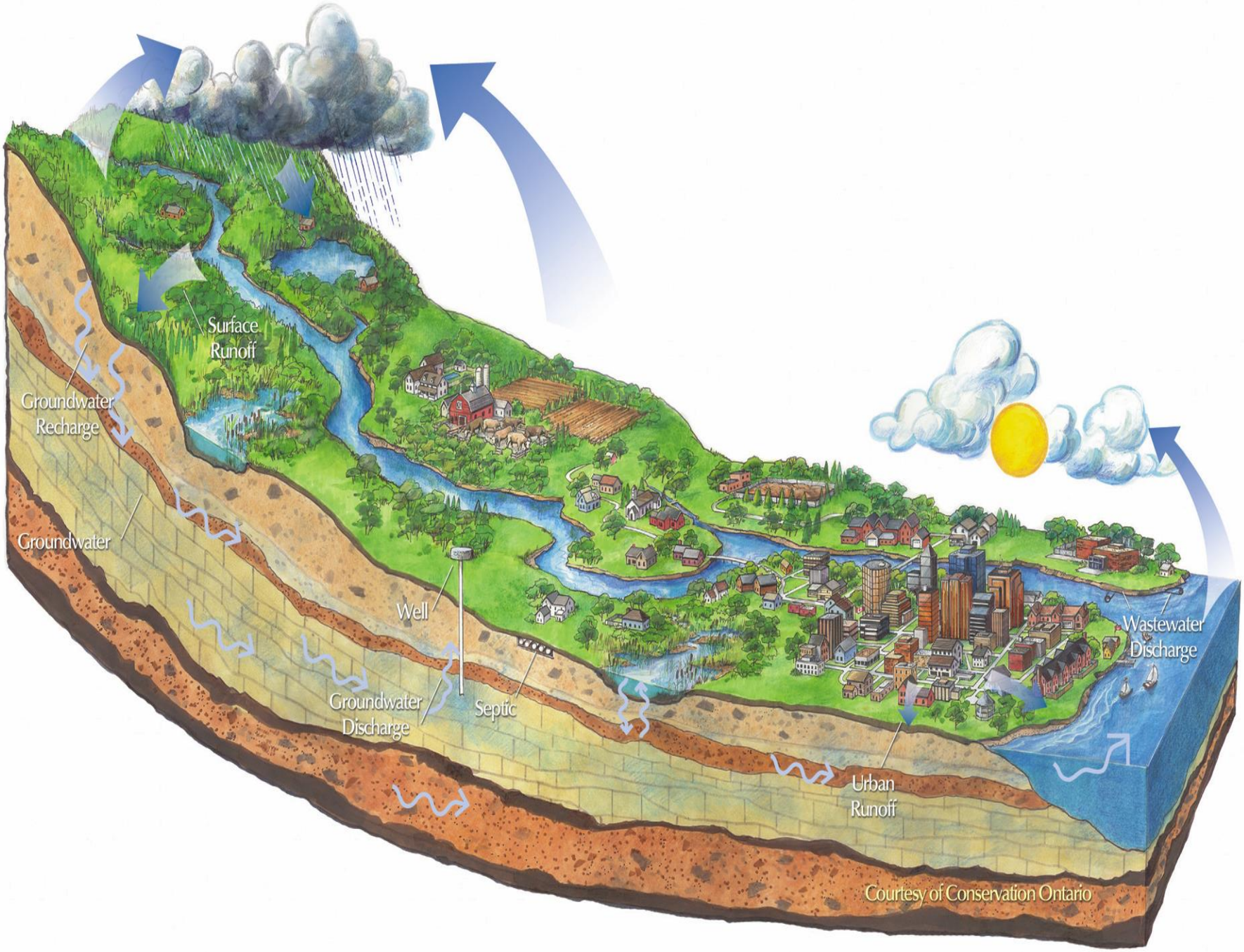

Rainfall
Overland Flow
Filtration
River
Groundwater


DIVIDE
DIVIDE
DIVIDE
DIVIDE
Agricultural Area
Urban Area
Suburban Area
Industrial Area
HILL SLOPE
VALLEY
Groundwater Flow
Main Stream of River
BAY


Divide
Tributaries
Divide
Sub-basin
Hill Slope
Valley
Groundwater

Havza Amenajmanı Nedir ?

İlk Havza Amenajmanı tanımını "Ormancılık Terminolojisi" adlı sözlükte görmek mümkündür. Bu tanıma göre Havza Amenajmanı "su üretimi ve erozyon, dere akışı ve sel kontrolü amacıyla bir yağış havzasındaki doğal kaynakların düzenlenmesi ve idaresidir" (Kittredge, 1948).


Surface Runoff
Groundwater Recharge
Groundwater
Well
Septic
Groundwater Discharge
Urban Runoff
Wastewater Discharge
Courtesy of Conservation Ontario

Amerika Birleşik Devletleri'nde Orman Hidrolojisi ve Havza Amenajmanı alanında eğitim ve öğretimi planlamakla görevli sekiz bilim adamından oluşan bir komisyon ise Havza Amenajmanını, bir yağış havzasından optimum miktarda su üretmek, su verimini kontrol etmek ve toprak stabilitesini en iyi şekilde sağlamak amacıyla arazinin işletilmesi ve kullanılması olarak tanımlamıştır (Wilm ve ark., 1957).

Yurdumuz koşullarında çeşitli tarihlerde çeşitli tanımlamalar yapılmış özellikle Ali Nihat Balcı ve Necdet Özyuvacı nın tanımları genel kabul görmüştür. Son olarak Ali Nihat Balcı 1978 yılında şu tanımı yapmıştır.

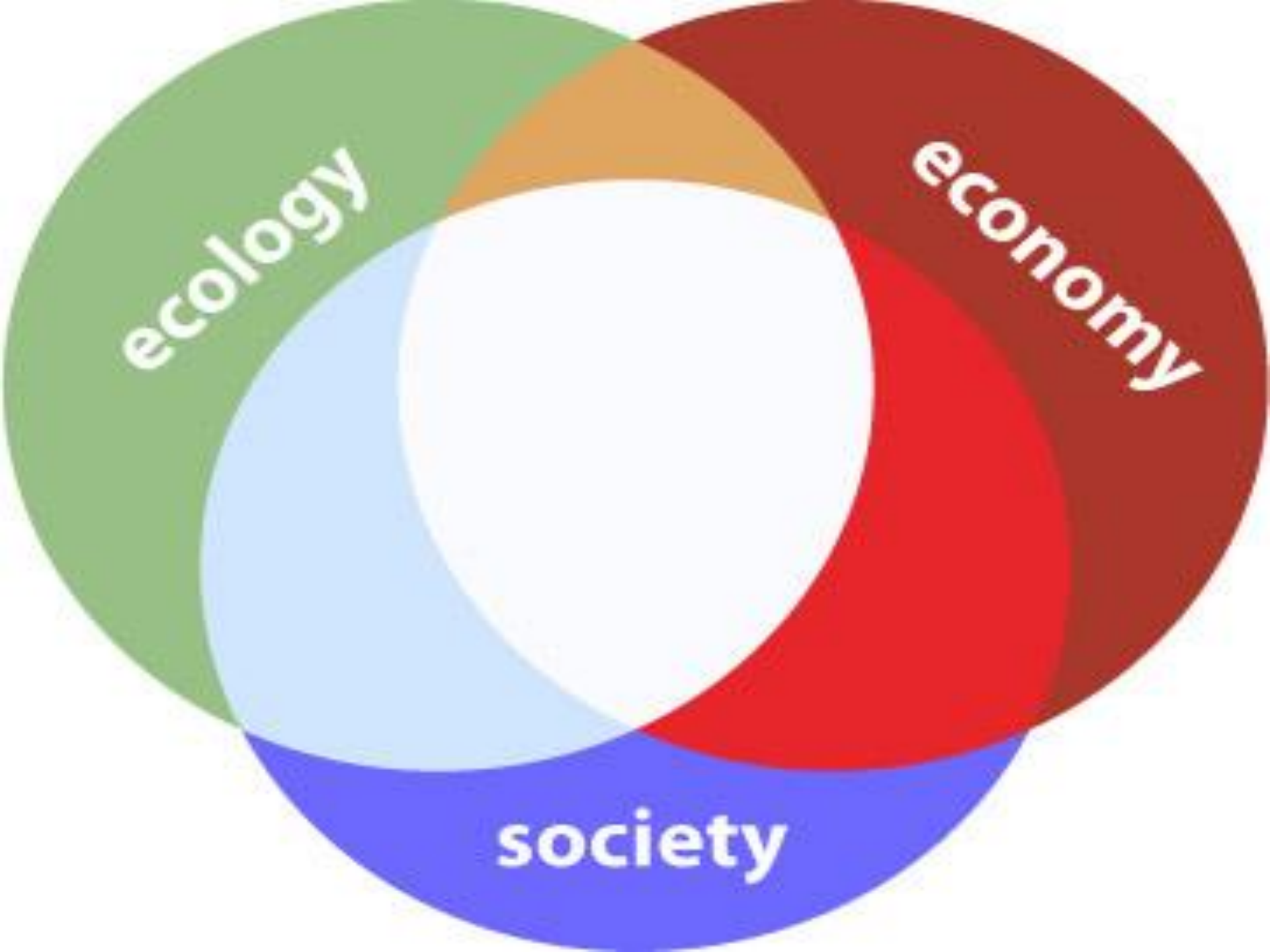
Havza Amenajmanı

- “ Bir yağış havzasında erozyonu ve taşkınları kontrol altına almak ve arzu edilen kalite ve miktarda su üretmek amacı ile havzanın özelliklerine göre saptanmış temel amaçlara yönelik sosyal ve ekonomik koşulları da dikkate alarak, havzadaki doğal kaynakların idaresi ve bunlardan faydalanmanın düzenlenmesidir ”

Bu tanımlara göre erozyon ve taşkınları kontrol etmek, kaliteli ve arzu edilen miktarda su üretmek, temel amaçları oluşturmaktadır Ancak günümüz anlayışında havzanın toprak ve su kaynakları dışında yaban hayatı, yem ürünü, mineral gibi diğer doğal kaynakların da bulunduğu ve duruma göre gıda yetersizliği, rekreasyon gibi sorunların da çözümünde havzanın bir çalışma alanı olarak ele alınmasının gerekli olduğu görülmektedir. Nitekim bir havzanın geliştirilmesinde aşağıdaki noktaların göz önünde tutulması öngörülmektedir (Munsuz ve ark., 1999):

- taşkından korunma
- erozyon kontrolü, toprak ve suyun korunması
- hidroelektrik potansiyel
- sulama suyu sağlanması
- içme, kullanma ve endüstriyel su gereksiniminin karşılanması
- su ürünleri elde edilmesi
- bataklıkların kurutulması-tuz, soda, mineral maddeler, şifalı sular vb. maddeler üretilmesi
- kanalizasyon işleri
- dinlenme ve eğlenme yeri tesisi

Yukarıda açıklanan tüm yaklaşımları kapsayabilecek bir tanım ise Brooks ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre Havza Amenajmanı "Toprak ve su kaynaklarını olumsuz etkilemeksizin arzu edilen ürün veya hizmetleri sağlamak için bir havza üzerindeki arazi ve diğer kaynakların kullanımını yönlendirme ve organize etme sürecidir (Brooks ve ark., 1996). Bir başka ifade ile havza amenajmanı sadece su kaynaklarının korunması ile değil ayni zamanda ürün ve hizmet üretimi için yönetilecek arazi ve vejetasyon kaynaklarının yete-


ecology
economy
society

Bir havzada sürdürülebilir bir kullanımın sağlanabilmesi için yenilenebilir doğal kaynakların planlanması ve yönetiminin temelini havza hidrolojisinin anlaşılması oluşturur. Çünkü baraj, sel kontrol yapıları, ulaşım, sulama ve su kalitesi kontrol projelerinin yapımında hidroloji bilgisine ihtiyaç duyulur. Yine su temini, selden korunma, dere ve göl kalitesinin korunması çalışmalarında da hidroloji bilimi yardımcı olur. Bu nedenle havza amenajmanında hidroloji bilimi önemli bir yer tutmaktadır.

Havza amenajmanı uygulamaları kapsam olarak havzadaki sorunlara göre yapısal (mühendislik) ve yapısal olmayan (bitki amenajmanı) faaliyetlerin birisini veya her ikisini birden içerebilir. Örneğin bir havzada toprak koruma uygulamaları, arazi kullanım planlaması, tarımsal ormancılık, taşıntı barajları, odun üretimi vb. faaliyetler aynı zamanda gerçekleştirilebilir. Bütün bu uygulamaların odak noktası havzadaki su ve diğer doğal kaynaklar arasındaki ilişkinin nasıl etkilendiğidir. Burada genel belirleyici etken sudur. Bu odak noktası yani su ile diğer doğal kaynaklar arasındaki karşılıklı etkileşim ve bu kaynakların kullanımı havza amenajmanını diğer doğal kaynak amenajmanı stratejilerinden ayırır.

Bir havza üzerinde bulunan doğal kaynakların kullanımı genelde o kaynakların sahipleri tarafından planlanmakta ve yönetilmekte ve dolayısıyla birbirleriyle bir bağlantı bulunmamaktadır. Örneğin orman, sahibi tarafından; tarım alanı da kendi sahibinin kararlarına göre işletilir. Ancak havzada yapılan faaliyetler ne kadar birbirinden bağımsız yapılırsa yapılsın orada üretilen suyu etkilediği gibi aşağıdaki insanların yaşam koşullarını da etkiler. Çünkü su havzada mansaba doğru akar ve gerek miktarı, gerekse kalitesi aşağıda yaşayan insan için önem taşır. Bu nedenle havza amenajmanında fiziksel gerçekler ile (havzanın fiziksel nitelikleri) havzada uygulanmakta olan politik gerçekleri birlikte değerlendirmek zorunluluğu vardır. Bu husus da "Entegre havza amenajmanı"nın odak noktasıdır. Bu bakımdan su ve diğer doğal kaynaklar arasında geçmişte bozulan ilişkiyi iyileştirmek ile su ve diğer doğal kaynaklar arasında mevcut olan sürdürülebilir verimli ilişkinin bozulmadan korunması arasında yakın bir ilgi bulunmaktadır.

Entegre havza amenajmanında çalışma ve uygulamalarda iki strateji söz konusudur. Bunlar;

1) Koruyucu strateji-var olan sürdürülebilir arazi kullanım uygulamalarını korumak.

2) İyileştirici (ıslah edici) strateji-belirlenen sorunları ortadan kaldırmak, koşulları arzu edilir düzeye getirmektir.

Birinci stratejide amaç, sorunun ortaya çıkmasını önlemek iken ikinci stratejide amaç, ortaya çıkmış bulunan sorunları düzeltmektir.

Belli bir havzada yapılacak çalışmalar ve alınacak idari ve teknik önlemler ya ardışık bir düzen içerisinde veya duruma göre bazen de aynı anda uygulanabilirler. Örneğin toprak ve su kaynaklarının korunması arazinin yeteneğine ve yasalara uygun biçimde kullanılmasıyla sağlanabilir (koruyucu yaklaşım). Aynı şekilde daha ciddi bazı durumlarda oyuntu kontrol yapıları, yatak tahkimatı ve teraslama gibi teknik önlemlerden de söz edilebilir (iyileştirici yaklaşım).

Havza Amenajmanı Tarihsel Gelişimi

İnsanın toprağı işlemek üzere doğal vejetasyon örtüsüne ilk müdahalesiyle başlayan ve **hızlı erozyon** adı verilen toprak taşınması olayı giderek yaygınlaşan bir sorun haline gelmiştir. Zaman içerisinde erozyon ile birlikte taşkınların da büyük zararlara yol açtığı gözlenmiştir. Nitekim, kendisine çalışma ünitesi olarak yağış havzasını seçen havza amenajmanı, bir bilim dalı hüviyeti kazanıncaya dek geçirdiği aşamalar bakımından ele alınırsa, bunun temelinde su ve suya bağlı kaynaklar ile buna ilişkin sorunların yer aldığı ve kronolojik seyri içersinde ilk aşamanın suların idaresi için sarfedilen gayretlerle başladığı görülür. Bu gayretlerin ilk meyvelerini Mezopotamya, Hindistan ve Mısır'da verdiğini bugünkü kalıntılardan anlamak mümkün olmaktadır. Hatta bu bölgelerde suların kullanımına ilişkin hukuki kavramlara yer verildiği de bilinmektedir.

O halde bütün bu aşamalar içersinde havza amenajmanı kavramının ortaya çıkışına hizmet eden unsurları;

- hidrolojik devre ve oynadığı rol hakkındaki bilgilerimizin artışı,
- hızlı nüfus artışının arazi ve su kaynakları üzerinde yarattığı baskı,
- hayat standardının yükselmesi ve teknolojik gelişmelerin yarattığı beklenmedik su gereksinimi,
- su kaynakları ile ilgili olarak; sel zararlarına uğrayan taban araziler, kurak bölgelerde yerleşme ve çevresel kirlenme gibi daha bir çok karmaşık sorunların ortaya çıkışı,
- kisisel haklardan toplum yararına vazgeçilmesi gerektiğinin acı bir şekilde anlaşılması ve bunun yasalarla saptanması,
- nihayet, plan yapmakla yükümlü kişilerce bir yağış havzasının, kaynakların idaresi yönünden en uygun doğal bir çalışma ünitesi olduğunun anlaşılması şeklinde özetlemek mümkündür (Ozyuvacı, 1973).

Bu anlayışladır ki **Orman Arazisinin Çok Yönlü Kullanım İlkesi** 1960 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle şehrinde yapılan V. Dünya Ormancılık Kongresi'nde kabul edilerek, ormanlar ve orman arazisinin aşağıdaki beş önemli kullanma değerine sahip olduğu belirtilmiştir. Bunlar;

1. Odun ürünü
2. Su ürünü
3. Yem ürünü
4. Rekreasyon değeri
5. Yaban hayvanları ürünüdür.

Bunlara diğer yan ürünleri de (reçine, fıstık, vb.) eklemek mümkündür (Balcı, 1978).

Havza Amenajmanı Bilim Dalının Ormancılık ve Orman Kaynakları Fakültelerinde doğması, yer alması ve gelişmesi bir rastlantı değildir. Zira bir ülkede ormanlar, kullanılabilir su üreten alanların başında gelmektedir. Nitekim Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan bir hesaplamada ülke yüzölçümünün 1/3'ünün ormanlarla kaplı bulunduğu, buna karşılık akarsuların taşıdığı kullanılabilir su miktarının 3/4'ünün bu ormanlık alanlardan üretildiği ortaya çıkmıştır (Lee, 1980). Sayıları kolaylıkla arttırabilecek bu örnek, bir ülkede ormanların yüksek kaliteli su üretiminde oynadığı rolü açıkça göstermektedir. Yurdumuzda buna benzer ilişkilerin ortaya konabilmesi için özellikle ormanlık alanlarımıza ait hidro-meteorolojik veriler henüz yeterli olmamakla beraber topografya ve yağış haritaları arasındaki benzerlikten yararlanarak yukarıdaki örneğin Türkiye için de geçerli olabileceği kolaylıkla söylenebilir. Zira, yurdumuzda da ormanlar yüksek yağış alan sahil bölgelerinde ve yüksek dağ yamaçlarında yer aldığından, ülke su üretiminde gerek miktar gerekse kalite bakımından en büyük rolü oynamaktadır.