

TRANSPORT TEKNIĞİ VE TESİSLERİ



Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ
Orman İnŐaatı – Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı

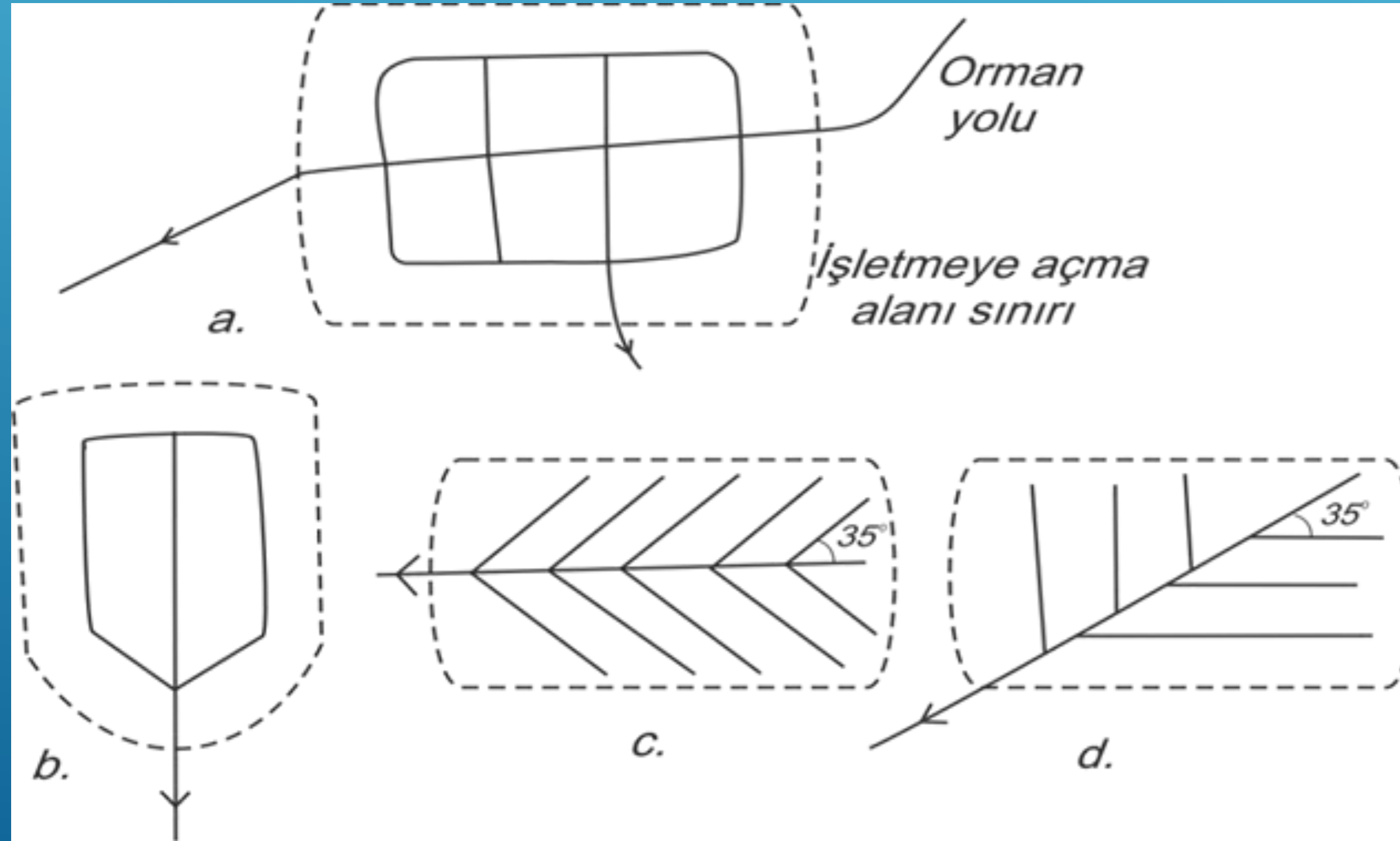
2.5.2. Ormanların İşletmeye Açılması ve Transport İlişkileri

Ormanın **ekonomik yapısı** içinde daha önce **belirlenen bir yol yoğunluğu ve yol aralığı düzenine göre** ormanları genel anlamda orman yolları ile işletmeye açmak gerekir. Bu **genel düzeni gösteren plan yol ağı (şebeke) planıdır.**

Ormanlık arazide arazinin şekli her yerde birbirinden çok farklı olduğu için orman yolları ile ormanları işletmeye açmanın da **genel geçerli bir model yoktur.** Yol ağlarının şekli ihtiyaca göre yörenin topoğrafik ve ormancılık özelliklerine bağlı olarak belirlenir. Çok çeşitli faktörlere bağlı olmasına rağmen orman yol ağları ile ormanların işletmeye açılması, **düzlük ve dağlık alanlarda yapı bakımından birbirinden farklılıklar** gösterir.

2.5.2.1. Düz Alanlarda Ormanların İşletmeye Açılması ve Transport İlişkileri

Genel olarak % 12 eğim sınırına kadar kabul edilen düz alanlarda orman ürünleri taşınması her yönde yapılabilir. Fakat taşıma yönü genel olarak depoya veya tüketim yerine en kısa olan yol doğrultusundadır. Aşağıda düz alanlarda orman yol planlamasının genel prensipleri verilmektedir. Yol ağlarının bu şekilde düzenlenmesi **hem basit hem de ucuz** bir iştir.



Resimde;

- İşletmeye açma yüzdesi düşük, amaca uygun olmayan bir işletmeye açma şekli
- Amaca uygun bir paralel yol sistemi şekli
- Amaca uygun yol ve sürütme yolları kombinasyonu şekli
- Amaca uygun ana yol ve tali yollar kombinasyonu şekli olarak düşünülmelidir.

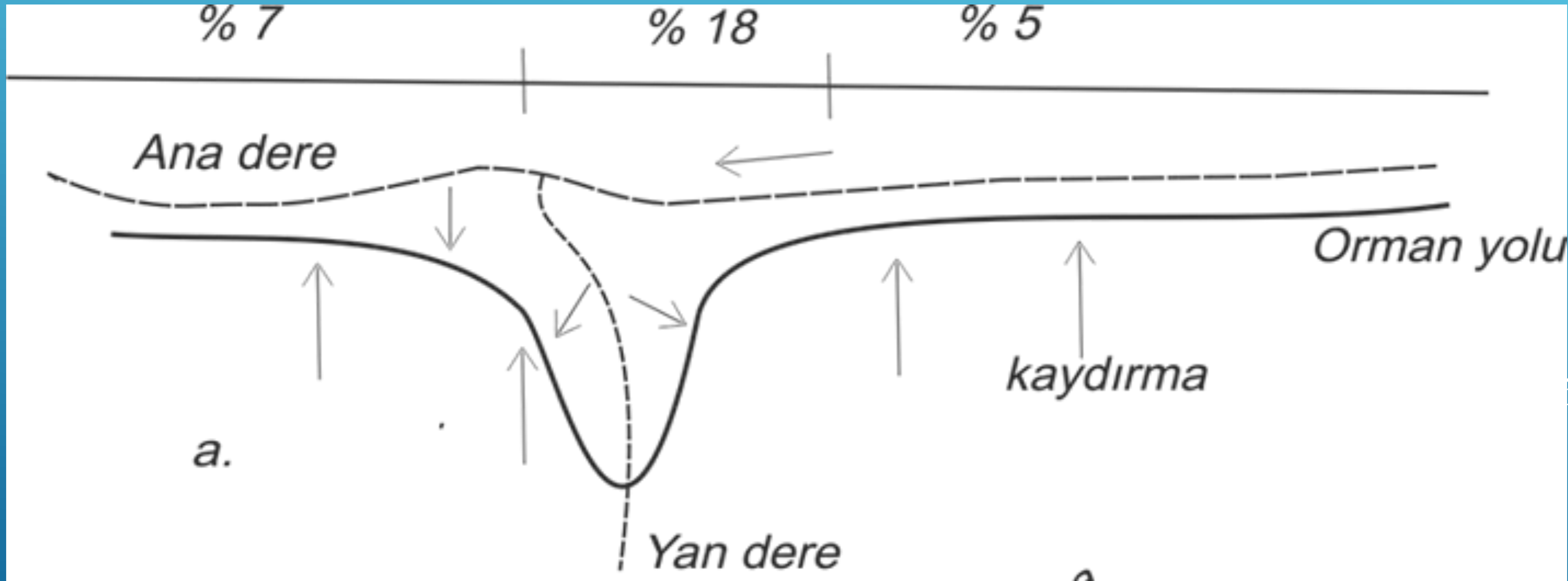
2.5.2.2. Dağlık Alanlarda Ormanların İşletmeye Açılması ve Transport İlişkileri

Genel olarak çeşitli orman ünitelerinin işletmeye açılmasını sağlayacak yol ağı şekilleri bu ormanlarda mevcut koşullara bağlıdır. Her yönde sürütme yapılabilecek bir arazide ormanın işletmeye açılması işi ne kadar kolay ise dağlık arazi koşullarında ve özellikle dik, kayalık ve yer yer büyük kaya blokları ile kaplı arazide problem o kadar güç ve karmaşık bir durum gösterir.

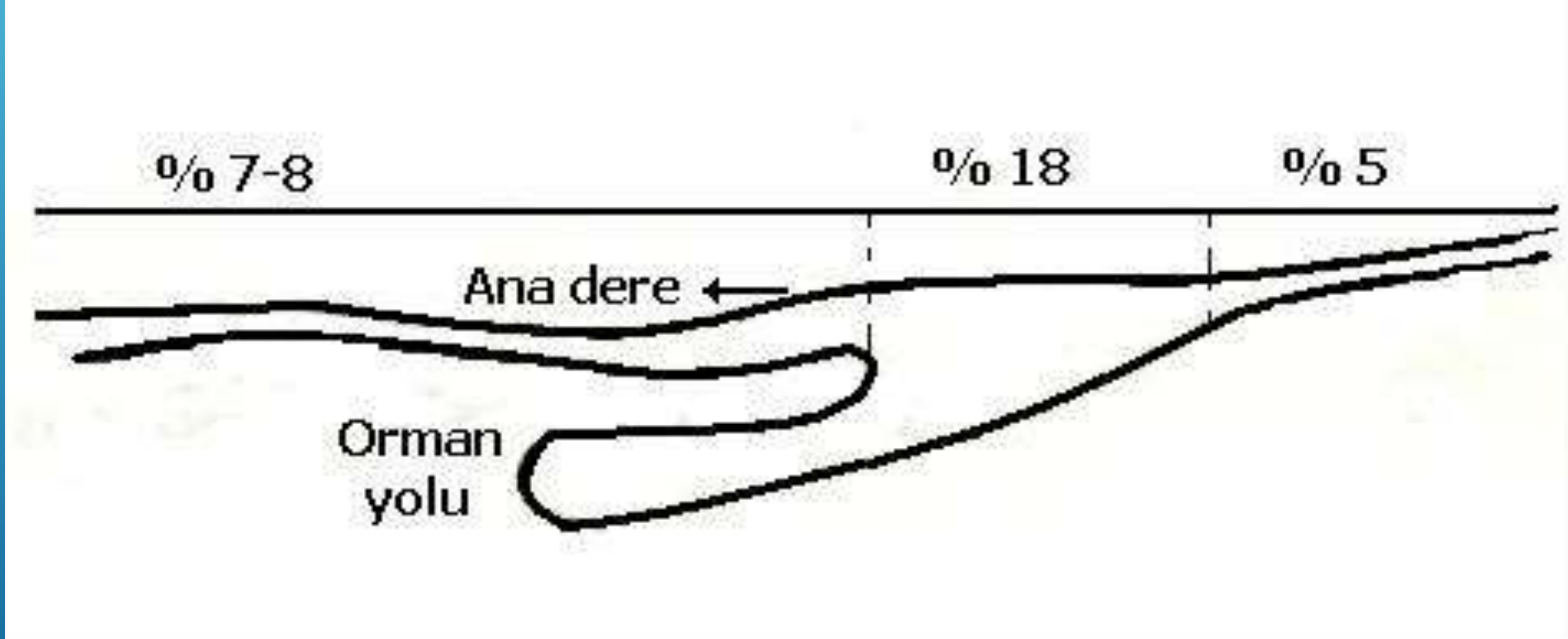
Yamaç yollarının yaklaşık olarak birbirine paralel bir şekilde düzenlenmesi ormanların düzenli bir şekilde işletmeye açacaktır. Şüphesiz yamaçların hemen daima yan dere ve dereciklerle parçalanmış olması nedeniyle uygulamada yollar arasında bulunması gereken paralellik sağlanamaz. Bunun sonucu olarak da yamaçlar üzerindeki ormanların gerçek anlamda eşit bir şekilde işletmeye açılması başarılamaz. Çünkü olanaksızlık nedeniyle orman eşit aralıklarla parçalara bölünemez. Bu nedenle dağlık arazideki ormanların yol ağları incelenirken ancak ılımlı eğim değişimleri ile yaklaşık olarak yol aralığının korunmasına çalışmak en doğru yoldur.



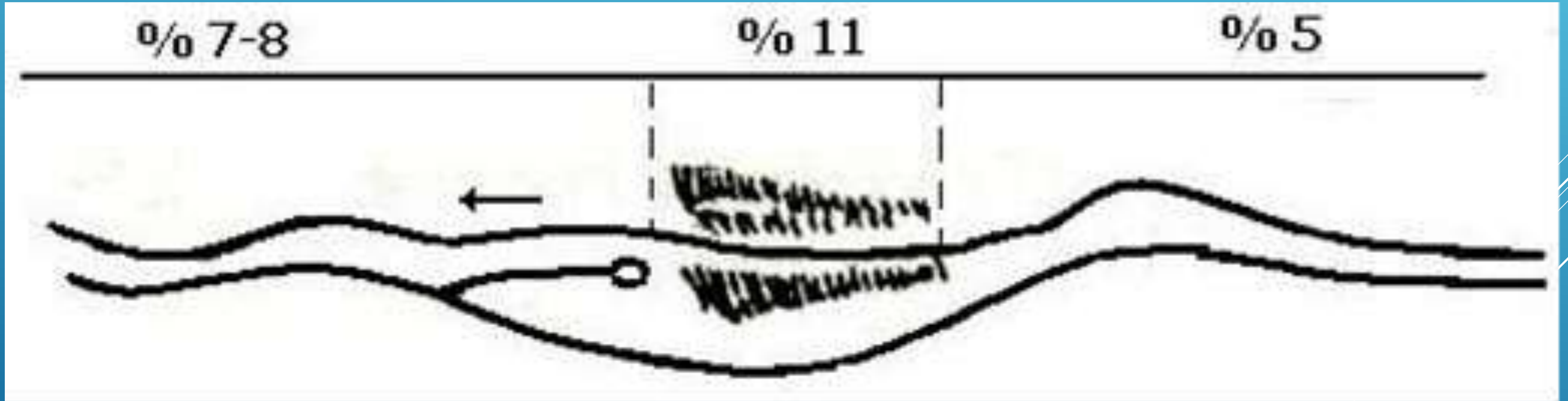
Ana dere eğiminin, bu dereleri izleyecek yollar için kabul edilen **maksimum eğimi aşması halinde** orman yollarının düzenlenmesi, yol geçkisinin bir yan dere içerisine doğru geliştirilerek bu eğim güçlüğü'nün ortadan kaldırılması şeklinde olmalıdır.



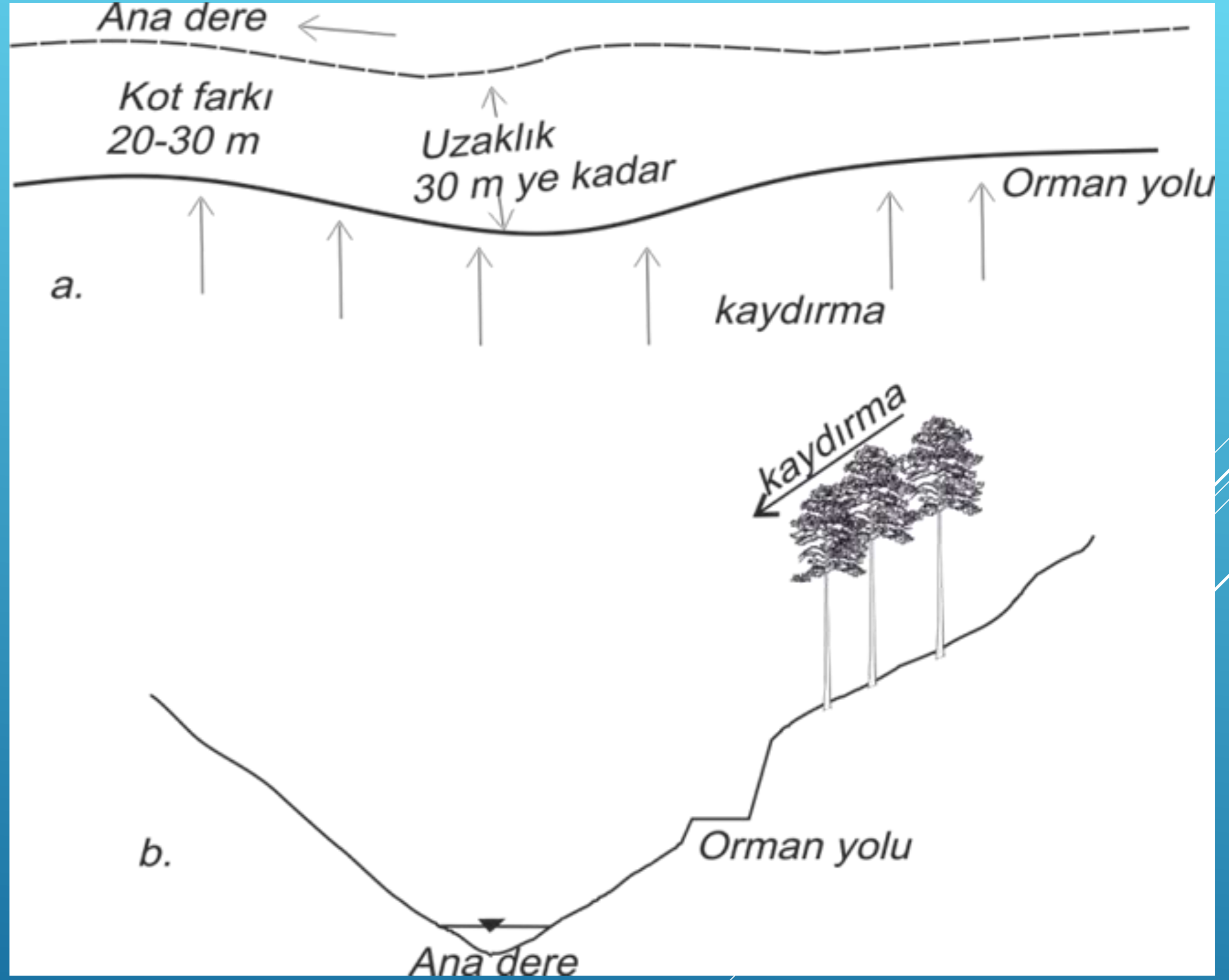
Eğer ana dere eğiminin yol maksimum eğimini aştığı kısımlarda uygun bir yan dere bulunmuyorsa, yol geçkisi önce ters bir kurpla aksi yöne çevrilir ve bir lase yardımıyla tekrar yukarı doğru döndürülerek dik eğimli kısım geçilebilir.



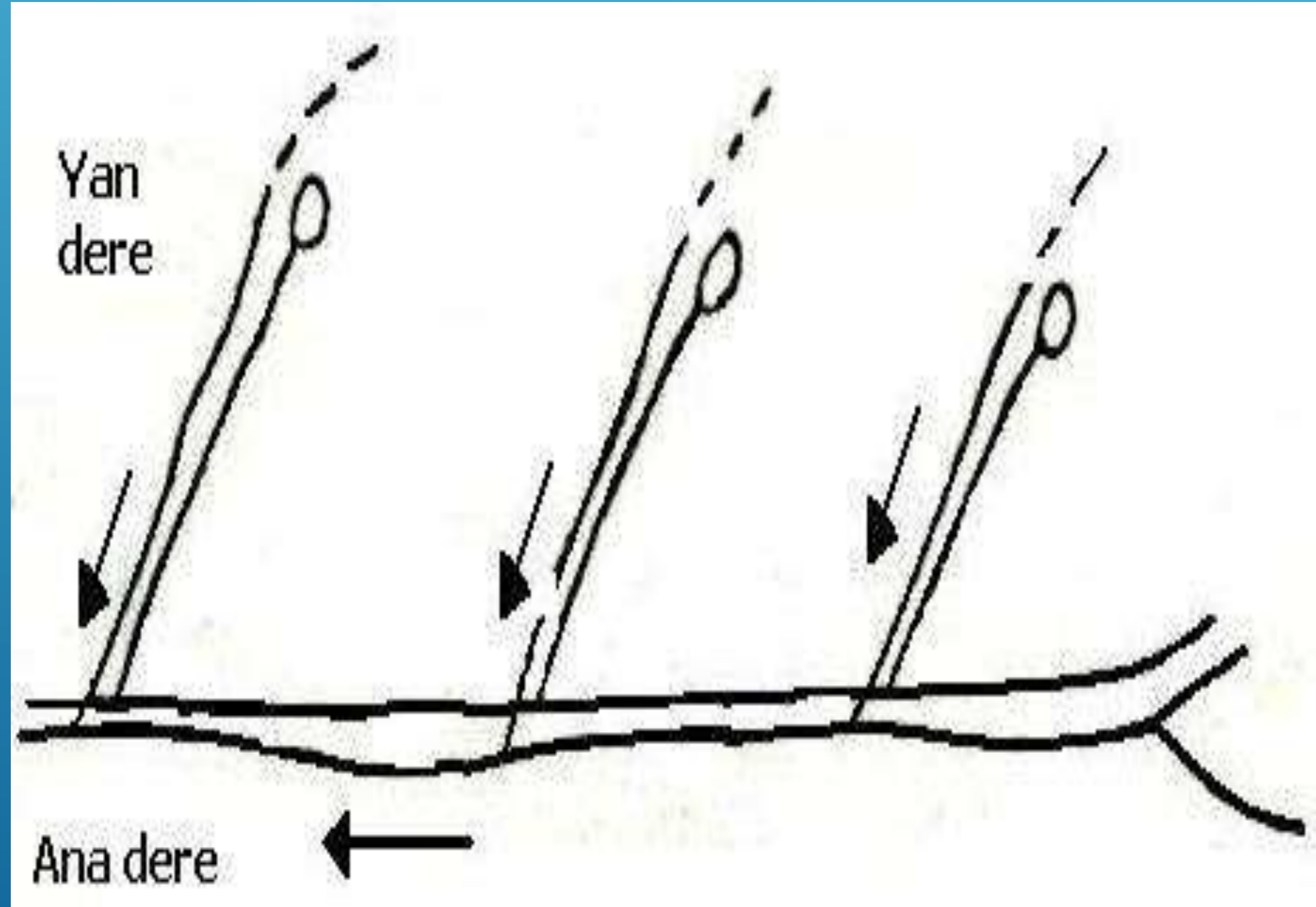
Ana derede mecraya yakın kısımda her iki yamaç kayalık ve dolayısıyla yol yapımı bakımından zorluk çıkarıyorsa bu takdirde yeterli bir mesafede itibaren mecra eğiminden daha dik bir eğim uygulanarak kayalık kısmın üzerinde seyreden bir yol geçkisi belirlenir. Bu kısım geçildikten sonra eğimde gerekli değişiklikler yapılarak yol geçkisi tekrar mecraya yaklaştırılır.



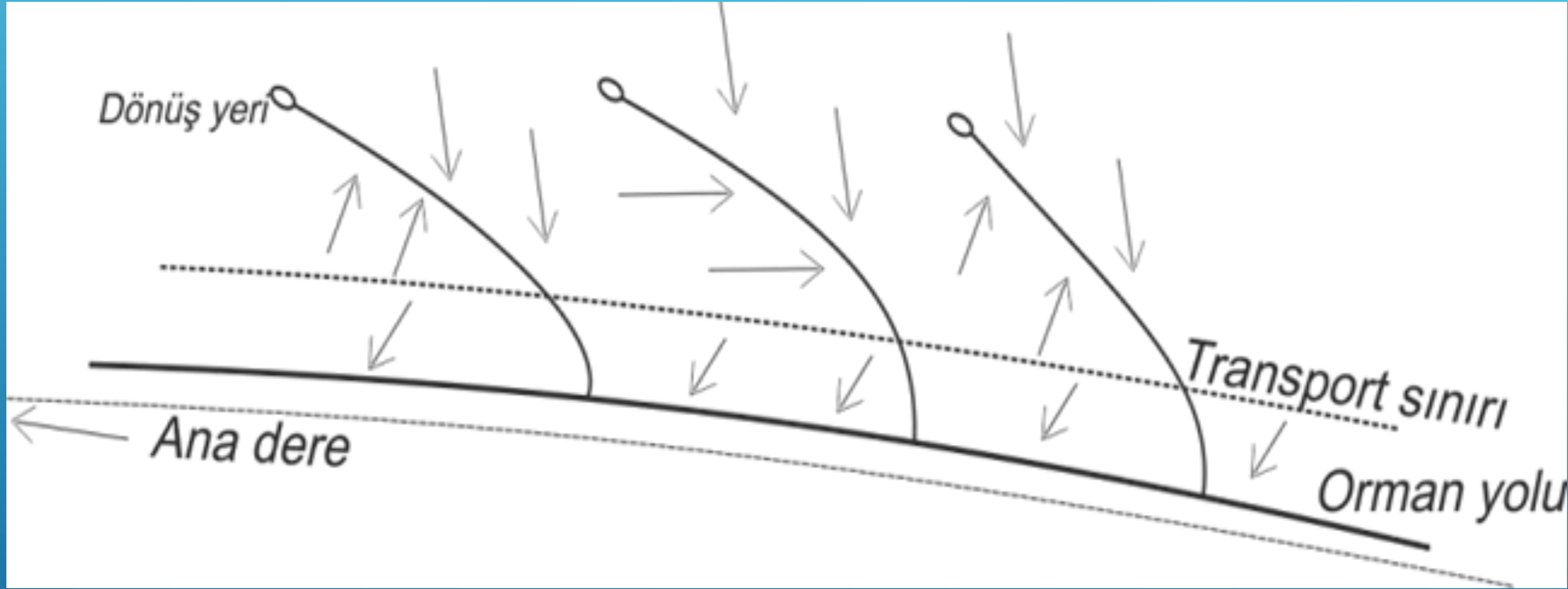
Genellikle dere tabanından ve dolayısıyla yüksek su seviyesinin çok yukarısından geçen bir yol, her iki yamacın ormanla kaplı bulunduğu hallerde transport için çok yararlı olamaz. Böyle bir yol dereden fazla uzak olduğu takdirde karşı yamaç için ancak güçlüklerle yararlı olabilir. Halbuki orman sadece havza içinde bir tek yamaç üzerinde ve dereden yukarılarda bulunursa, bu gibi durumlarda yolun ormanın alt kenarını izleyecek şekilde yüksekten geçmesi en doğru ve amaca en uygun şekildir.



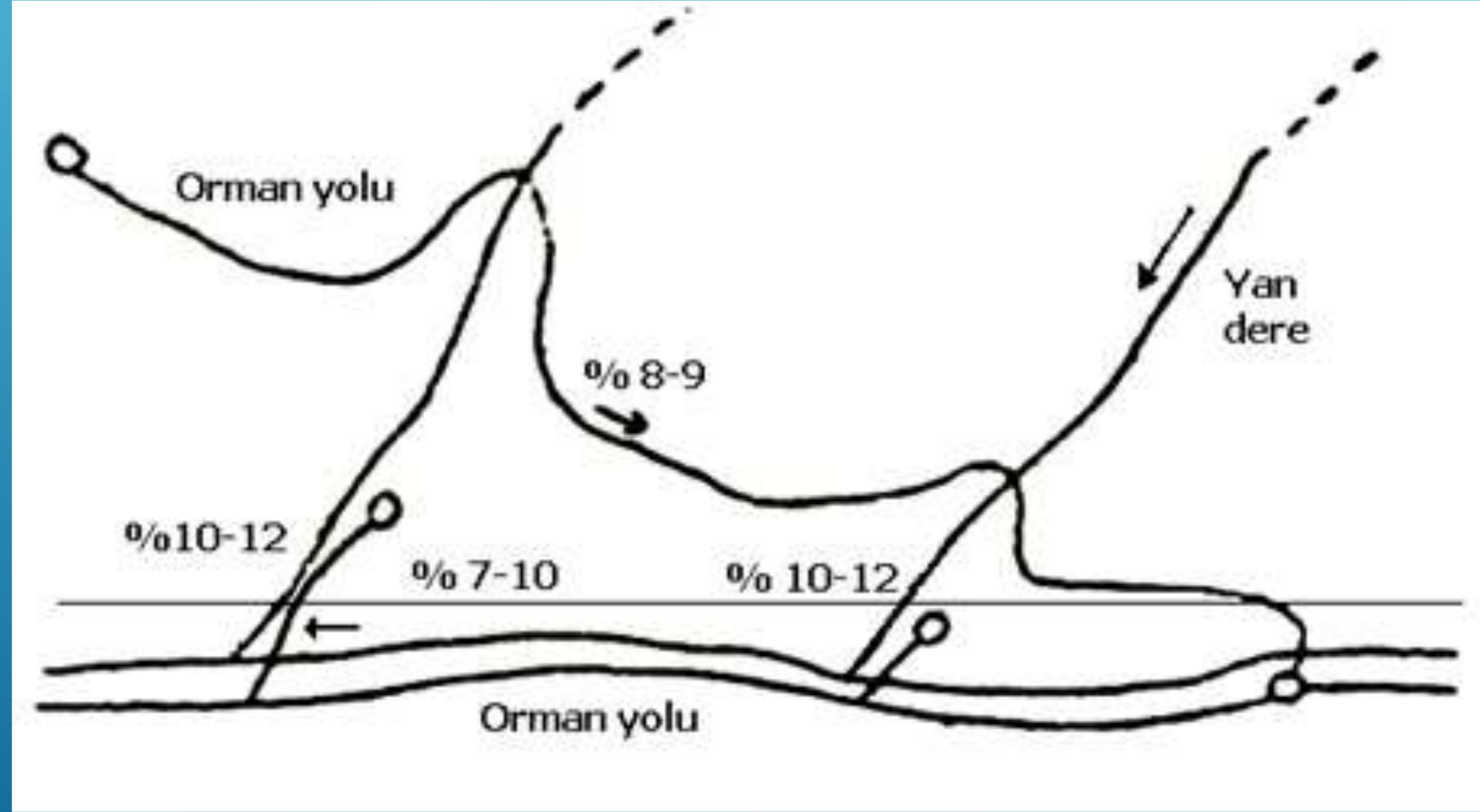
Ana ve yan derelerin eğimlerin maksimum eğimleri aşmadığı ve derelerle sırtlar arasındaki uzaklıklar azami sürütme mesafesinden daha az olduğu takdirde ana ve yan dere tabanlarını izleyen yolların düzenlenmesi ve transport ilişkileri



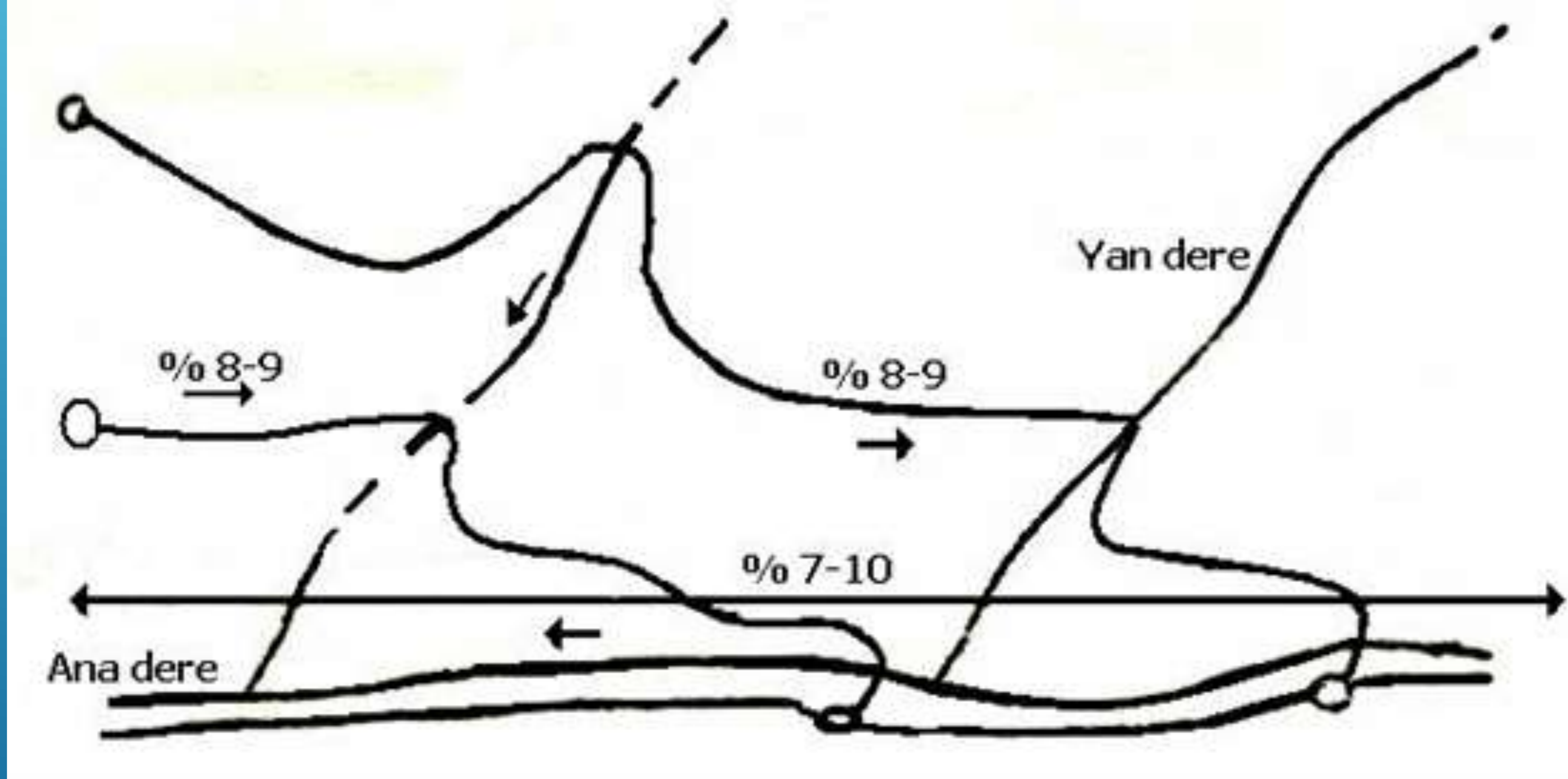
Yan dereler boyunca eğim ve arazi yapısının güçlükler oluşturması durumunda, ana dereden ayrılarak ana derenin akış yönünde ve balık kılçığı şeklinde devam eden yollardan oluşan bir sistem de amaca uygun olmaktadır.



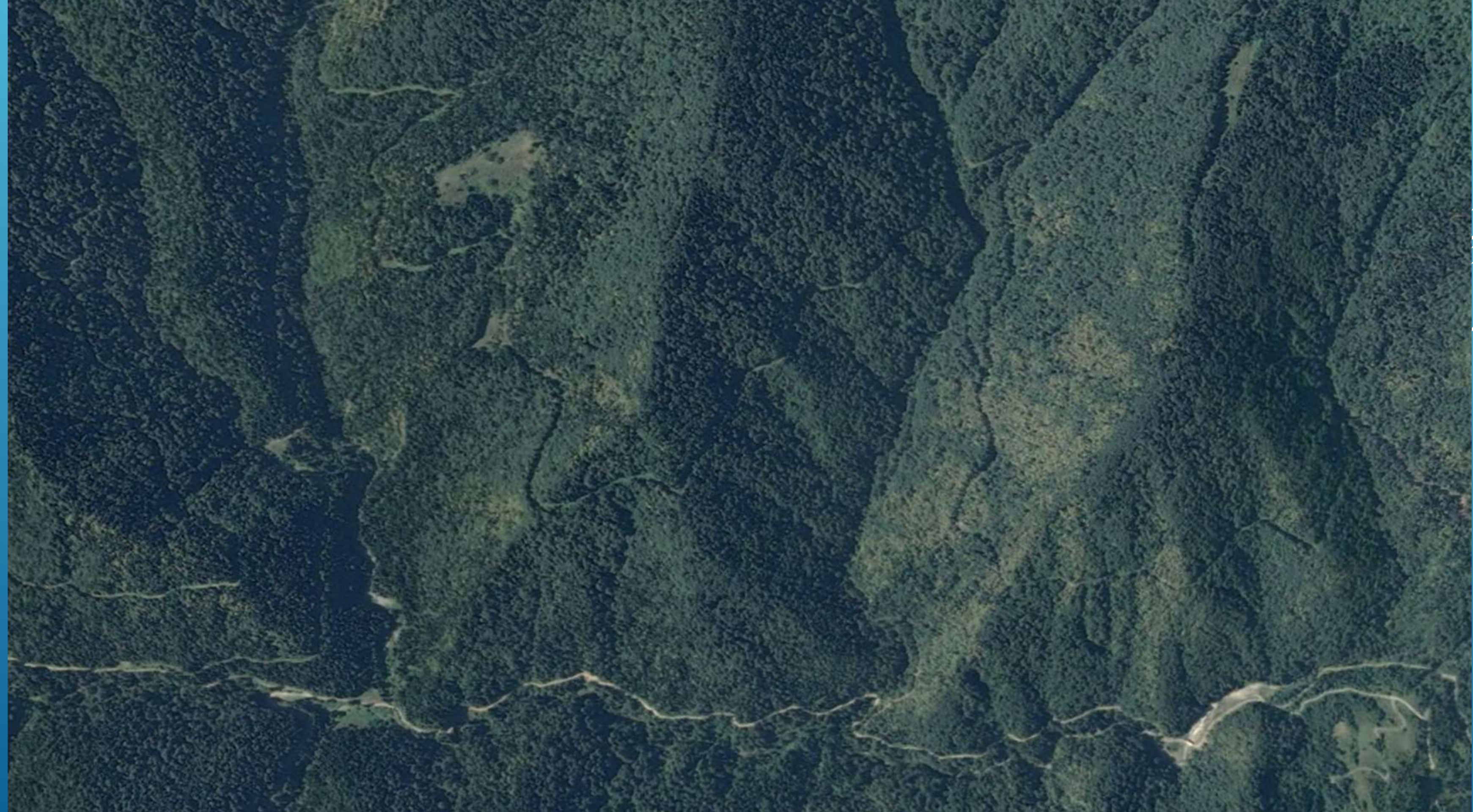
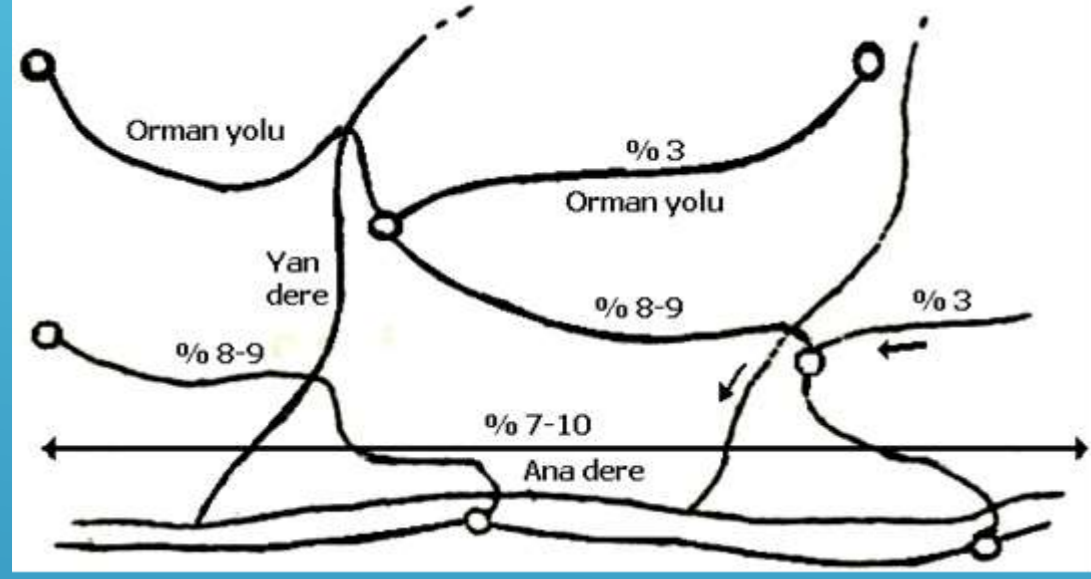
Birbirini izleyen yamaçlar üzerinde bulunan ormanların işletmeye açılması, ana dereden ayrılıp maksimum eğime yakın bir eğimle aksi yönde seyreden yamaç yolu ve yan derelere doğru geliştirilen kısa makaslar yardımıyla gerçekleştirilir.



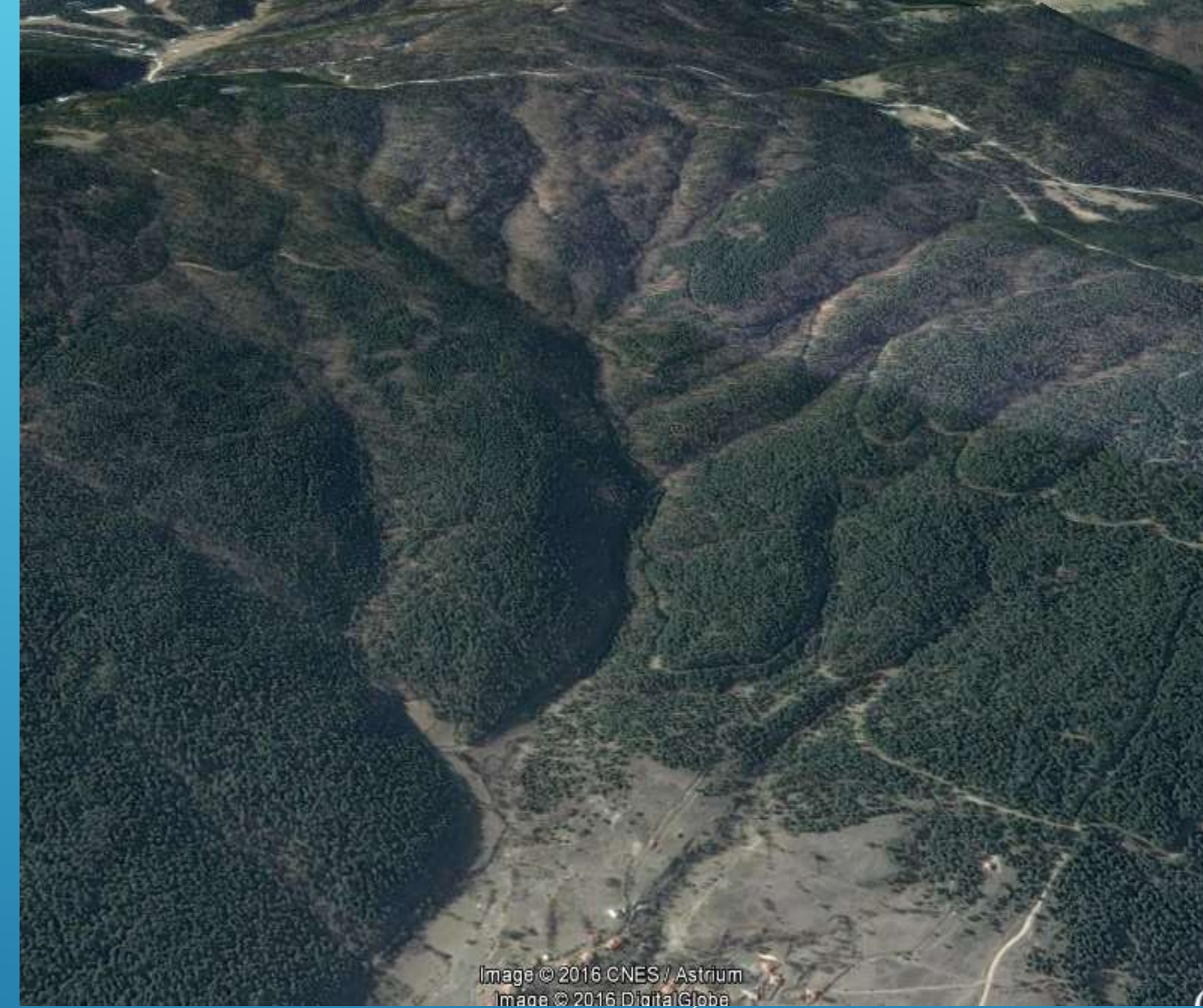
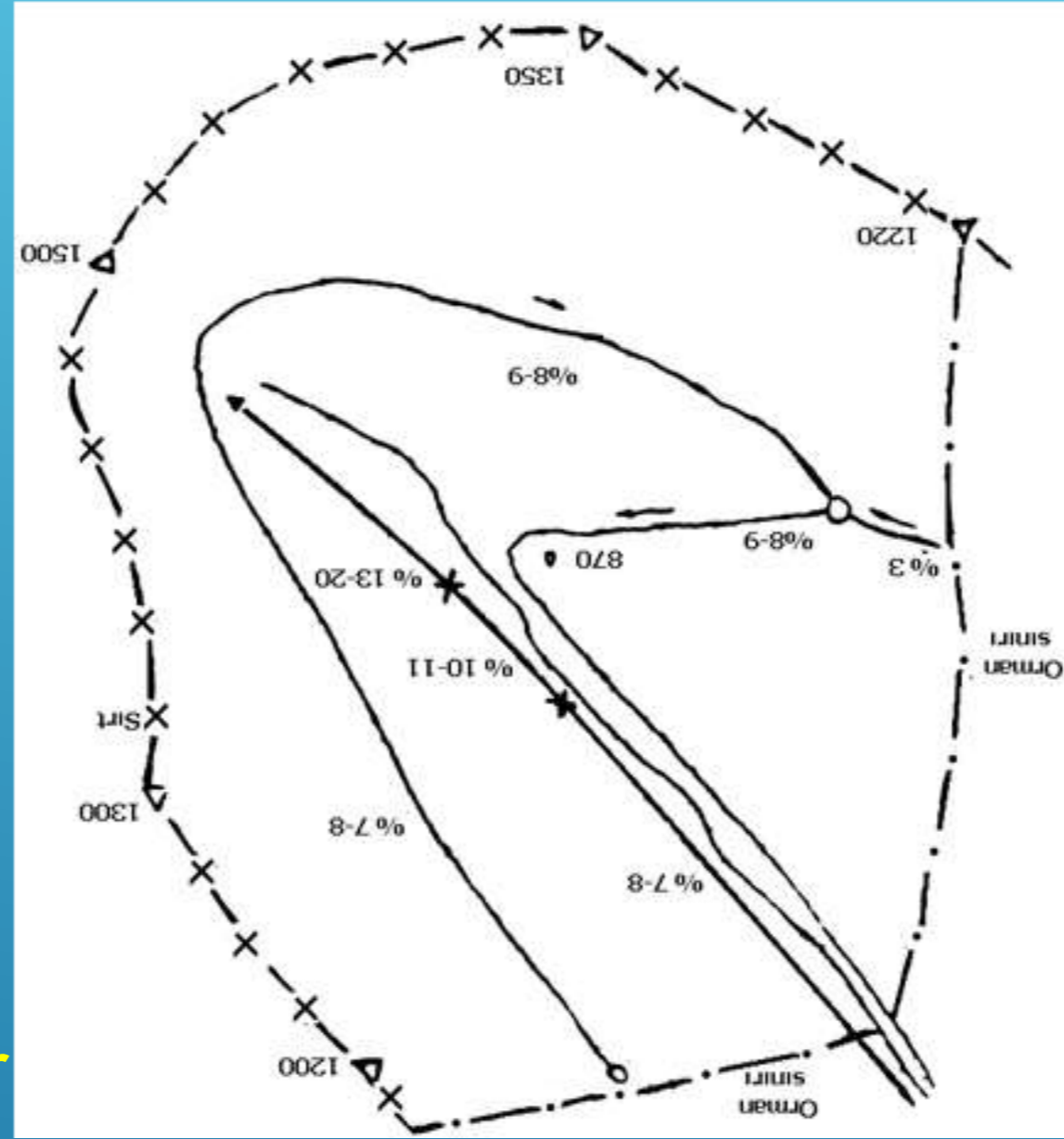
Yamaç üzerinde bir tek yamaç yolunun amaca yeterli olmaması halinde belli bir aralıktan sonra ana yoldan birinciye paralel ikinci bir yamaç yolu geçirilir ve gerekli görüldüğü taktirde bunu diğerleri izler.



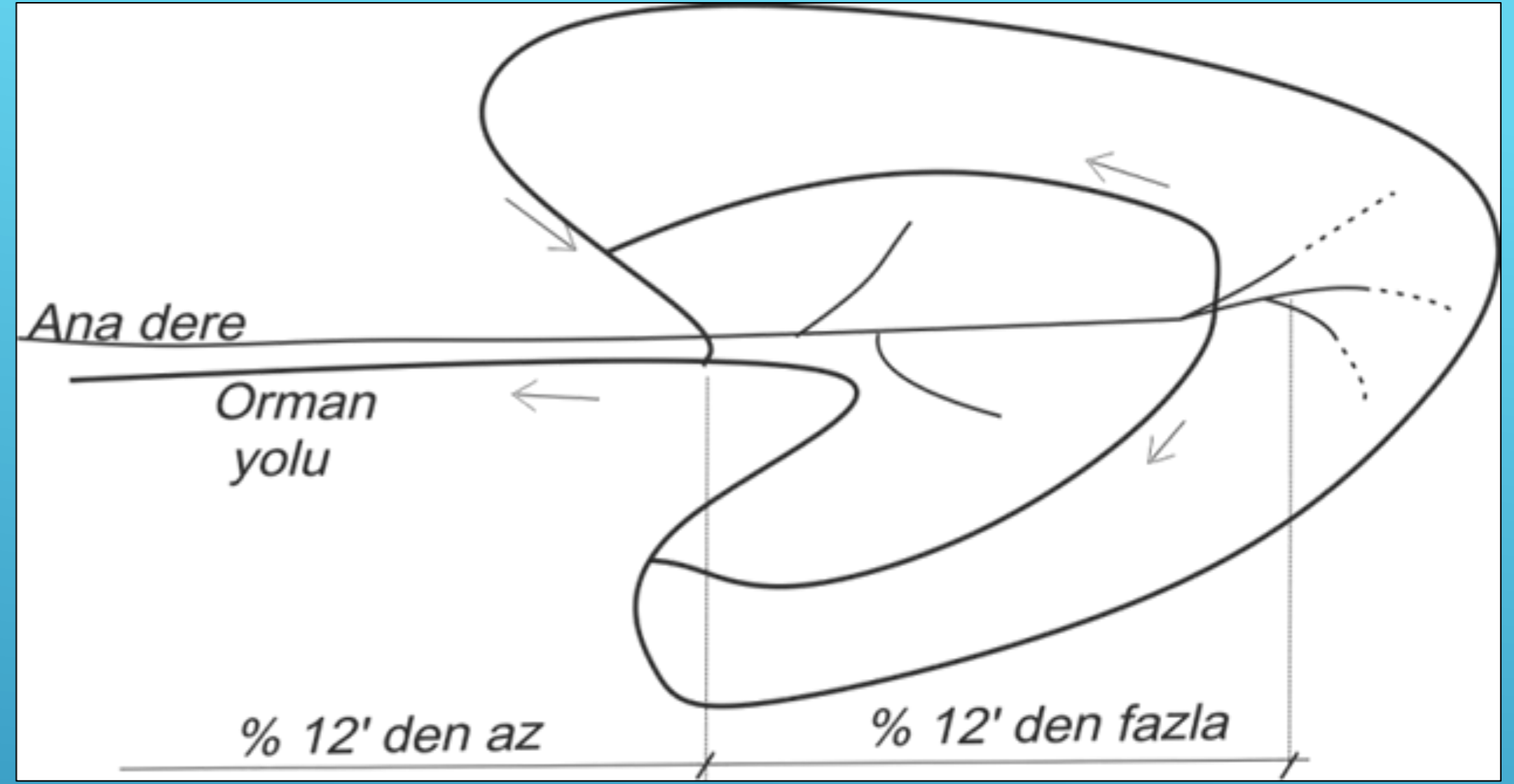
Ana dereyi izleyen vadi yolundan ayrılarak aksi yönde seyreden bir yamaç yolu ve makaslar yardımıyla yamaçların işletmeye açılması sağlanabilmektedir.



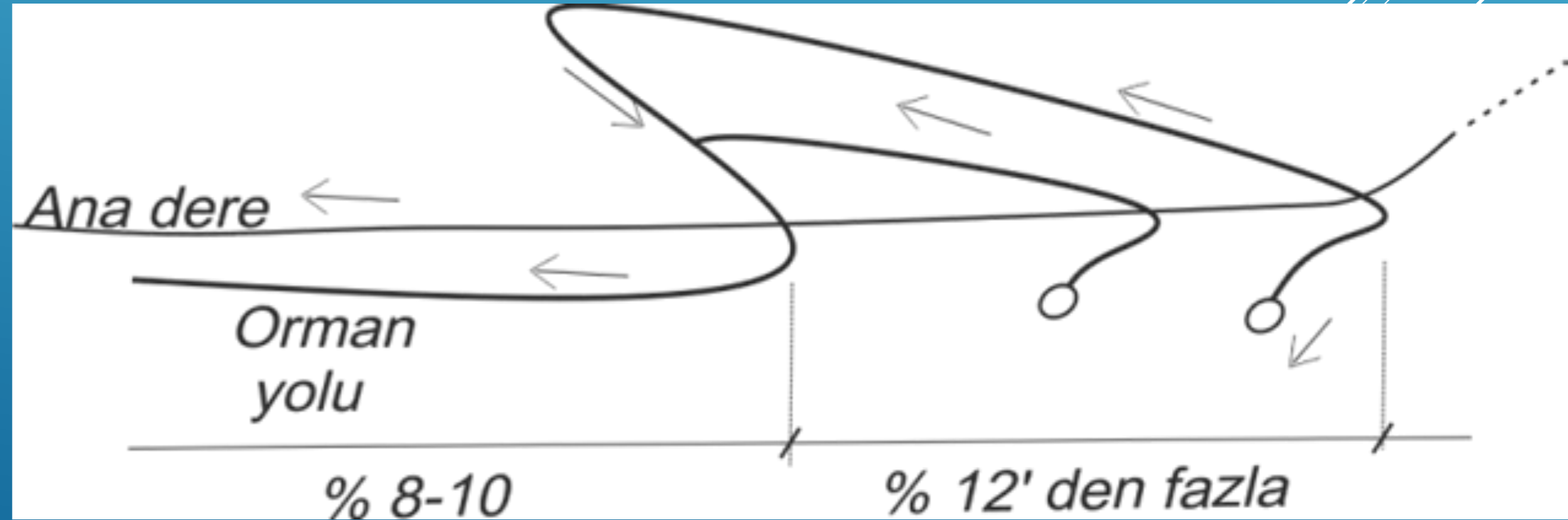
Ülkemizde sık sık karşılaşıldığı gibi, orman sadece havzanın yukarı kesimlerinde yer alır ve buralarda derenin eğimi uygulanabilecek maksimum yol eğiminin üzerinde bulunursa, bu alanların iyi bir şekilde işletmeye açılmasını sağlayabilmek için dere eğimini elverişli olmadığı noktadan başlayarak yol geçkisi önce oldukça dik bir eğimle bir miktar yamaca çevrilir ve bir lase ile tekrar ana dereyi yukarı kısımlarda karşı yamaç üzerinde izleyerek devam eder.



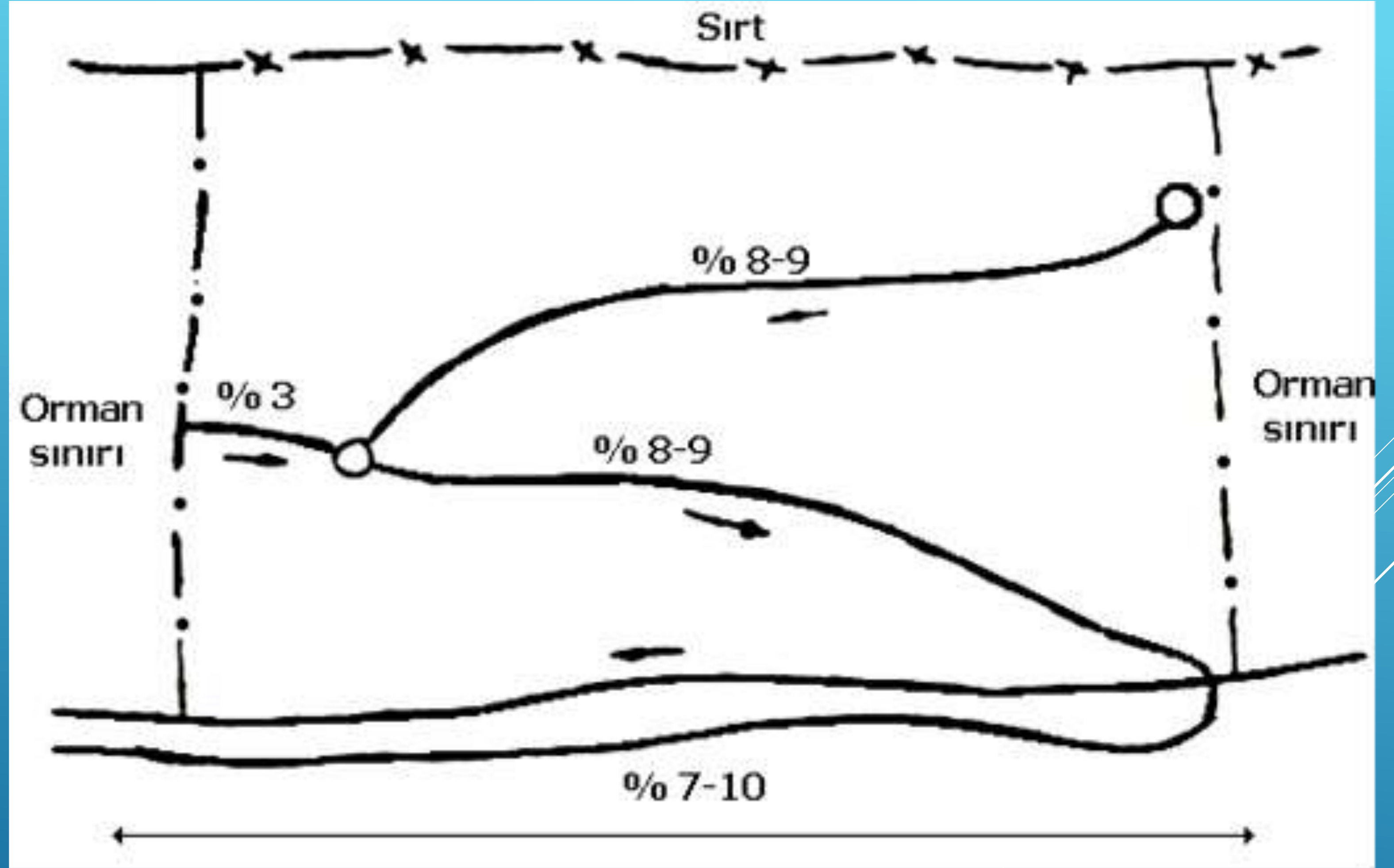
Havzanın yukarı kısımlarında orman genişliği fazla ve dere eğimi azami yol eğiminden yüksek ise aksi eğimler oluşturmayan yolların planlanması ve transport ilişkileri



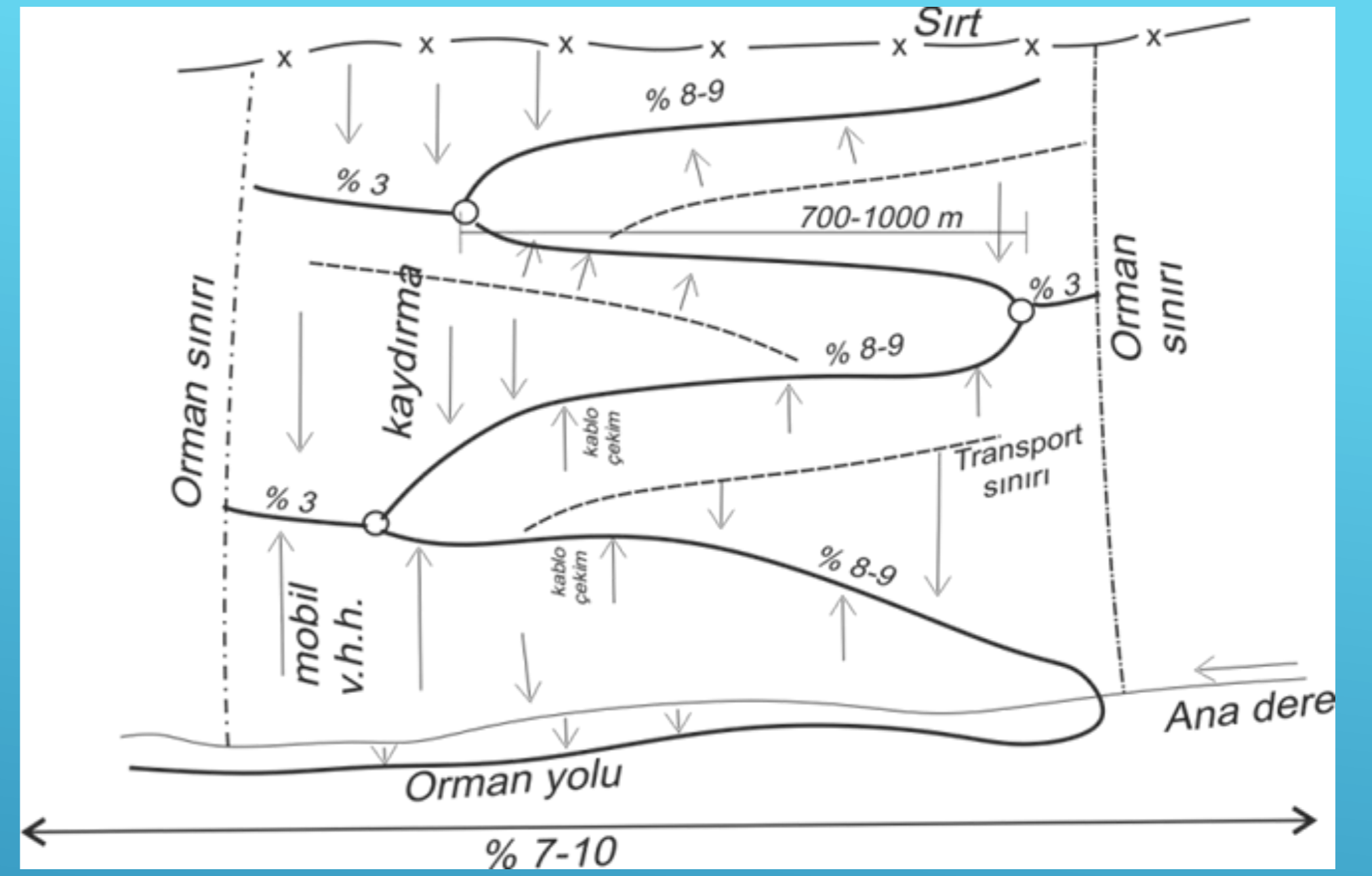
Havzanın yukarı kısımlarında mecrâ eğiminin % 12' yi aşması ve ormanın önemli kısmının tek yamaç üzerinde bulunması halinde yolların planlanması ve transport ilişkileri



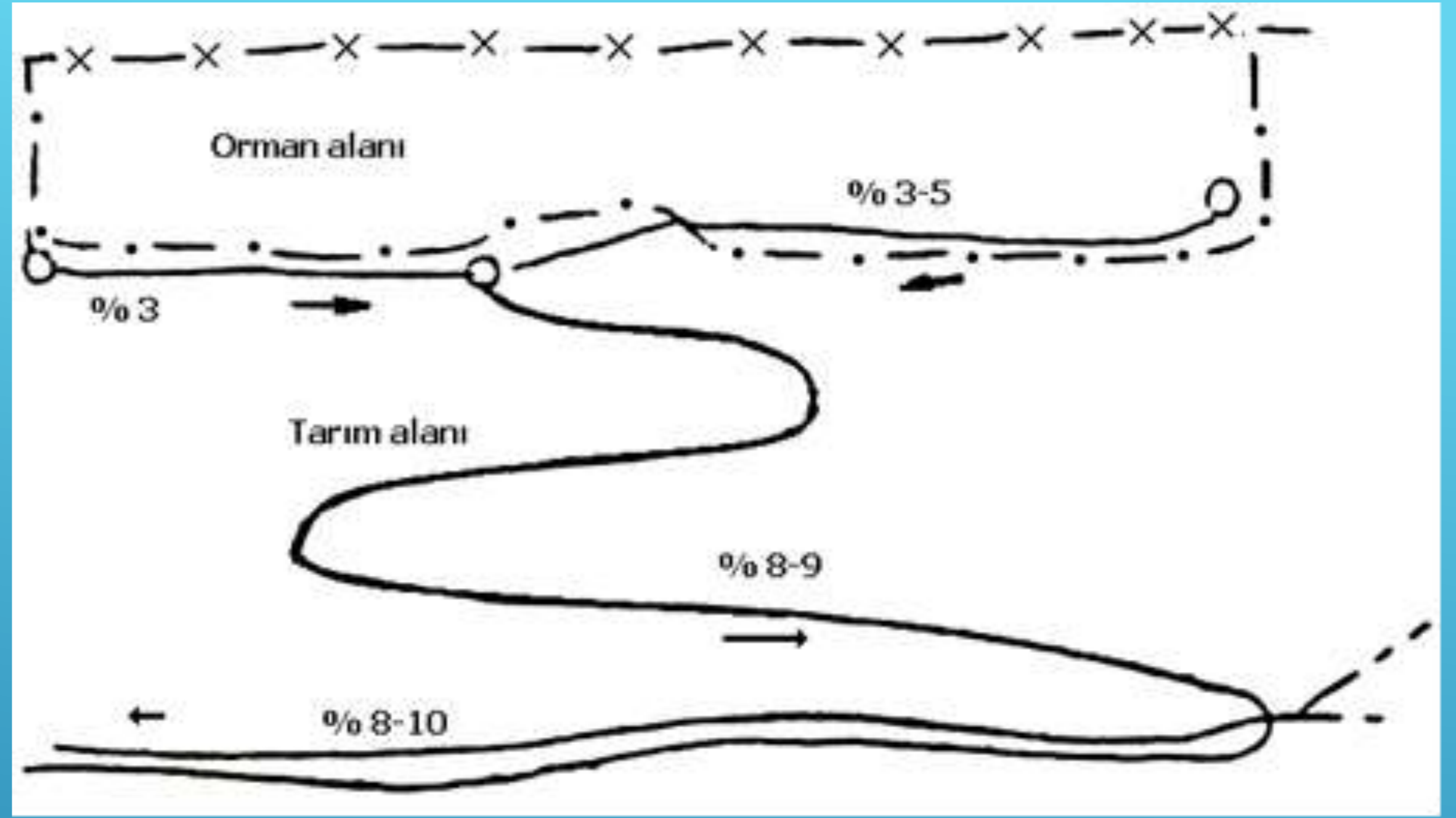
Sadece bir yamaçta bulunan orman dere boyunca uzayıp gitmiyor ve örneğin iki tarafı da sahipli ziraat arazisi ile çevrili bulunuyorsa, düşünülebilecek tek çözüm şekli bu alan içinde zikzaklar çizecek şekilde bir yol geçkisi planlamaktır.



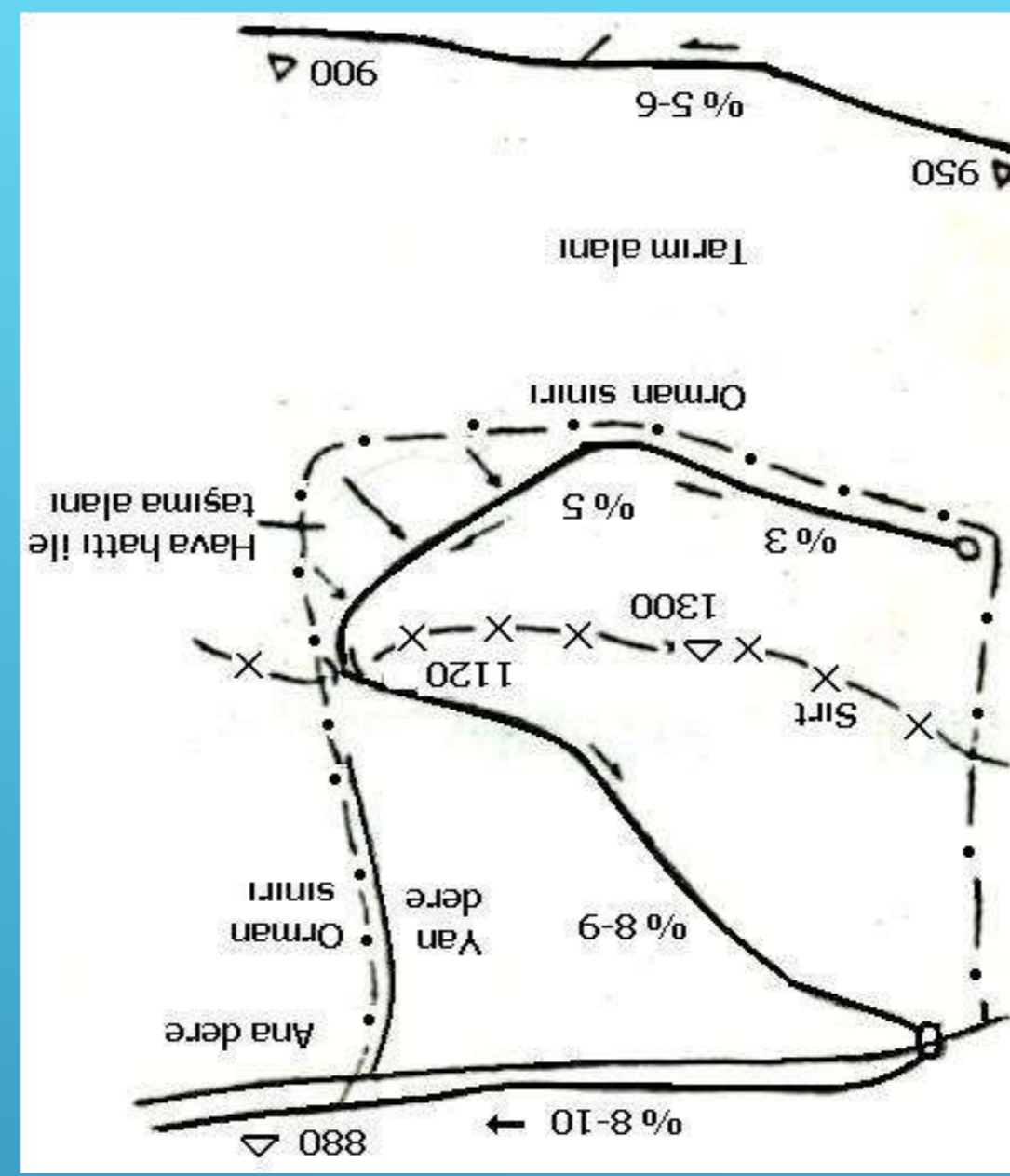
Sirtla dere arasındaki mesafeye bağlı olarak buradaki laselerin sayısı yeteri kadar artırılabilir.



Yine ülkemizde sık sık karşılaşıldığı gibi yamacın aşağı kısımları tamamen ziraata ayrılmış, orman sadece yamacın yukarılarında sırta yakın kısımlarda yer alıyorsa, dere tabanındaki ana yoldan laselerle ormanın alt kenarına kadar getirilerek ve bağlantı yolunu bu noktadan başlatarak ormanı alttan kuşatacak şekilde yamaç üzerinde geliştirmek uygundur.



Bir havzanın sadece tek yamacının yukarı kısımlarında orman mevcut ve yamacın aşağı kısımları tarım arazisi ile kaplı iken komşu havza ormanlık bulunduğu taktirde, komşu havzadaki bir yamaç yolunu uygun bir boyun noktasından ve uygulanabilecek maksimum aksi eğimli bu havzaya yönelterek ormanı alttan kuşatacak şekilde geliştirip işletmeye açma gerçekleştirilebilir. Şüphesiz bu gibi durumlarda bazı orman parçaları yoldan aşağıda kalabilir.



2.5. Meşcerelerin ve Ormanların İşletmeye Açılması İle Orman Ürünleri Transportu Arasındaki İlişkiler

2.5.1. Meşcerelerin İşletmeye Açılması ve Transport İlişkileri

Orman yol ağları ormanları işletmeye açarken orman parçalarının yani meşcerelerin de ayrıntılı olarak işletmeye açılması gerekir. Meşcerelerin işletmeye açılması **sürütme şeritleri veya sürütme yolları ile gerçekleştirilebilir**. Meşcerelerin **işletmeye açılması planlanırken uygulanacak iş sırası** şu şekildedir:

- Meşcere sınırının belirlenmesi,
- Mevcut yollarla sürütme şeritleri ve sürütme yollarının uyum sağlaması amacıyla arazinin iyice gezilmesi ve tanınması,
- Meşcerede işletmeye açma şeklinin belirlenmesi (sürütme şeritleri, sürütme yolu veya sürütme yolu+kısa mesafeli vinçli hava hattı kombinasyonu gibi),
- Sürütme yolları veya sürütme şeritleri güzergahının arazide işaretlenmesi,
- Sürütme (bölmeden çıkarma) yönünün tespiti,
- Devirme yönünün tespiti,
- Üretim metodunun belirlenmesi,
- Transport sınırının belirlenmesi,
- Kesim planının yapılması,
- İstif yerinin belirlenmesi,
- Transport işlerinin zaman ve mekan olarak planlanması.

Buna göre meşcerelerin işletmeye açılmasında sürütme şeritleri ve sürütme yolları düzeni ile orman yollarının uygun yerlerinden sürütme şeritleri veya sürütme yolları belirlenip meşcerelerin işletmeye açılması sağlanır. Meşcerelerin işletmeye açılması, silvikültür planlarının uygulanması açısından vazgeçilemez çalışmalardandır.

2.5.1.3. Meşcerelerin İşletmeye Açılmasında Sürütme Şeritleri (izleri) ve Sürütme Yolları Düzeni ve Teknik Özellikleri

Genel olarak ormanların işletmeye açılması vadi, yamaç ve sırt yolları gibi orman yolları ile gerçekleştirildiği halde orman yol sıklığının yeterli olmadığı bu nedenle sürütme mesafesinin çok fazla olduğu yerlerde sadece yol aralık mesafeleri bölmeden çıkarmayı gerçekleştirmek için çok fazladır. Orman hava hatları hariç diğer geleneksel yöntemler ile bu mesafelerde taşıma yapmak ekonomik ve çevresel sorunlara neden olmaktadır. ve böylece Bu nedenle meşcereyi veya meşcereleri işletmeye açmak amacıyla; kamyon trafiğine elverişli olmayan ancak traktör gibi arazi araçlarının boş ve yüklü gidiş gelişlerine imkan veren düşük nitelikli yol ve izlerden yararlanır.

Tarım ve orman traktörleri; hem sürütme şeritlerinde hem de sürütme yollarında çeşitli şekillerde, odun transportunu gerçekleştirebilmektedir. Bu nedenle bazen sürütme izleri (şeritleri), traktör yolu olarak da adlandırılabilir. Ancak hayvan gücü ile bölmeden çıkarma çalışmaları için de sürütme şeritleri kullanılmaktadır. Orman içinde, hayvan yada traktörlerle doğrudan sürütmenin yapılabildiği durumlarda sürütme şeritlerinden yararlanılmaktadır. Öte yandan, orman yollarının yapımına ilişkin hâlihazır mevzuatta (292 Sayılı Tebliğ; OGM, 2008) ve uygulamada; traktör yolları adıyla, düşük standartlı ve meşcerelerin işletmeye açılmasını sağlayan yollar inşa edilmekte ve transport tesisi olarak kullanılmaktadır. Sürütme yolları ise odun hammaddesi üretimine yönelik mevzuatta (288 Sayılı Tebliğ; OGM, 1996) konu edilmesine rağmen uygulamada yer almamaktadır. Ancak orman yoluna bağlanan traktör yollarının teknik ve ekonomik olarak inşa edilemediği yamaçların işletmeye açılması için sürütme yolu ve/veya şeritlerinden yararlanılmaktadır.

2.5.1.3.2. Sürütme İzleri (Şeritleri)

Meşcerelerin içinde orman yollarından ayrılarak istenilen yöne doğru yöneltilen, belli genişlikte (2,5-3), ağaçlardan arındırılmış, üzerinde sürütme yapılan izlerdir.

Rüzgar gören yamaçlarda, meşcere güvenliği açısından rüzgar yönüne dik olarak açılmamalıdır.

Optik olarak gergin olmalı, meşcereye uyum sağlamalı ve meşcereyi parçalamamalıdır.

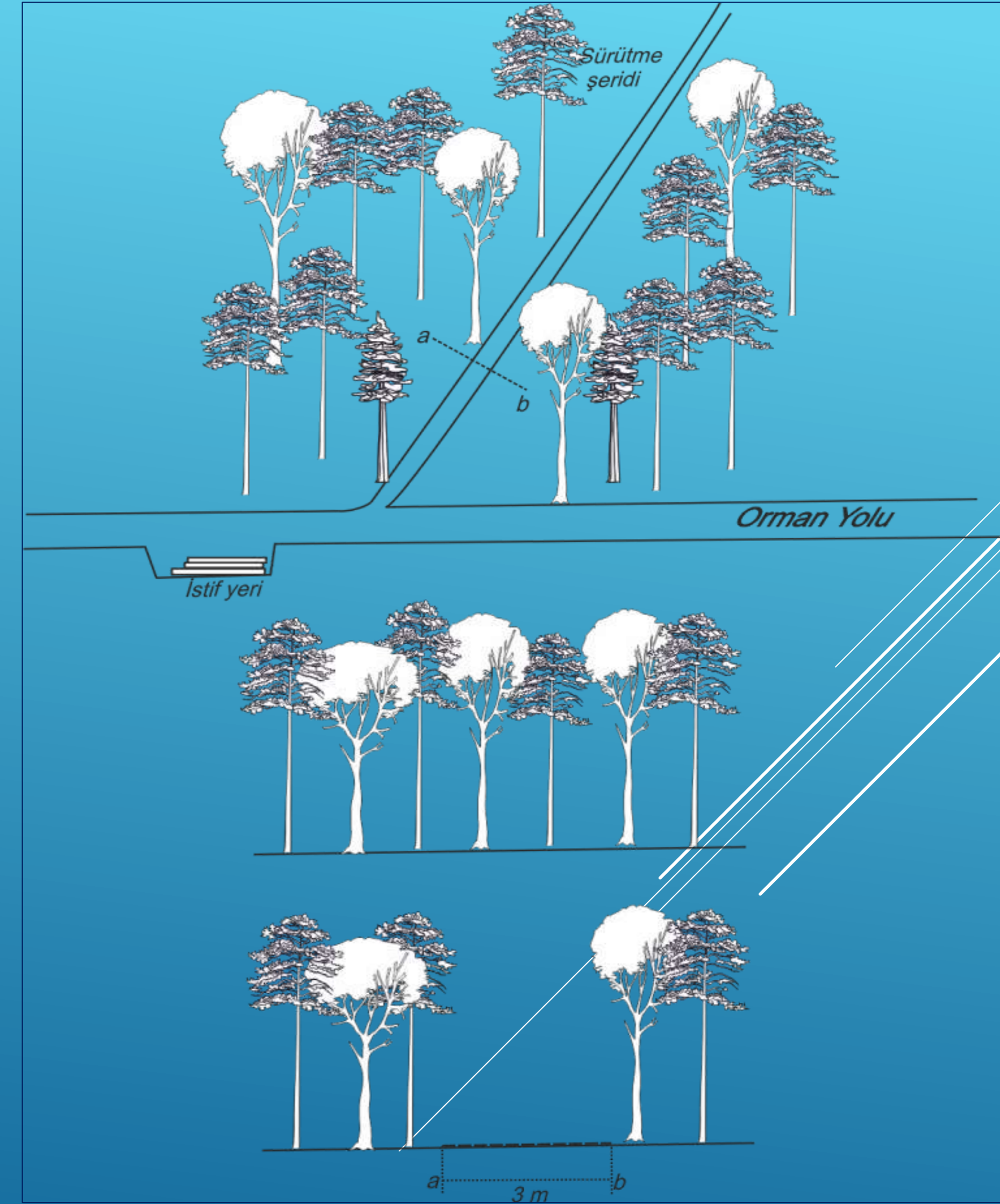
Meşcere içinden çıkararak orman yoluna birleşmeleri bir kurp ile gerçekleştirilmelidir.

Sürütme şeritleri sürütülen gövdenin hasar görmeden ve ekonomik olarak iş kazalarını en aza indirecek, işçileri en az zorlayacak, toprağa ve meşcereye zarar vermeden sürütülmesini temin edecek şekilde araziye applike edilmelidir.



Sürütme şeritleri;

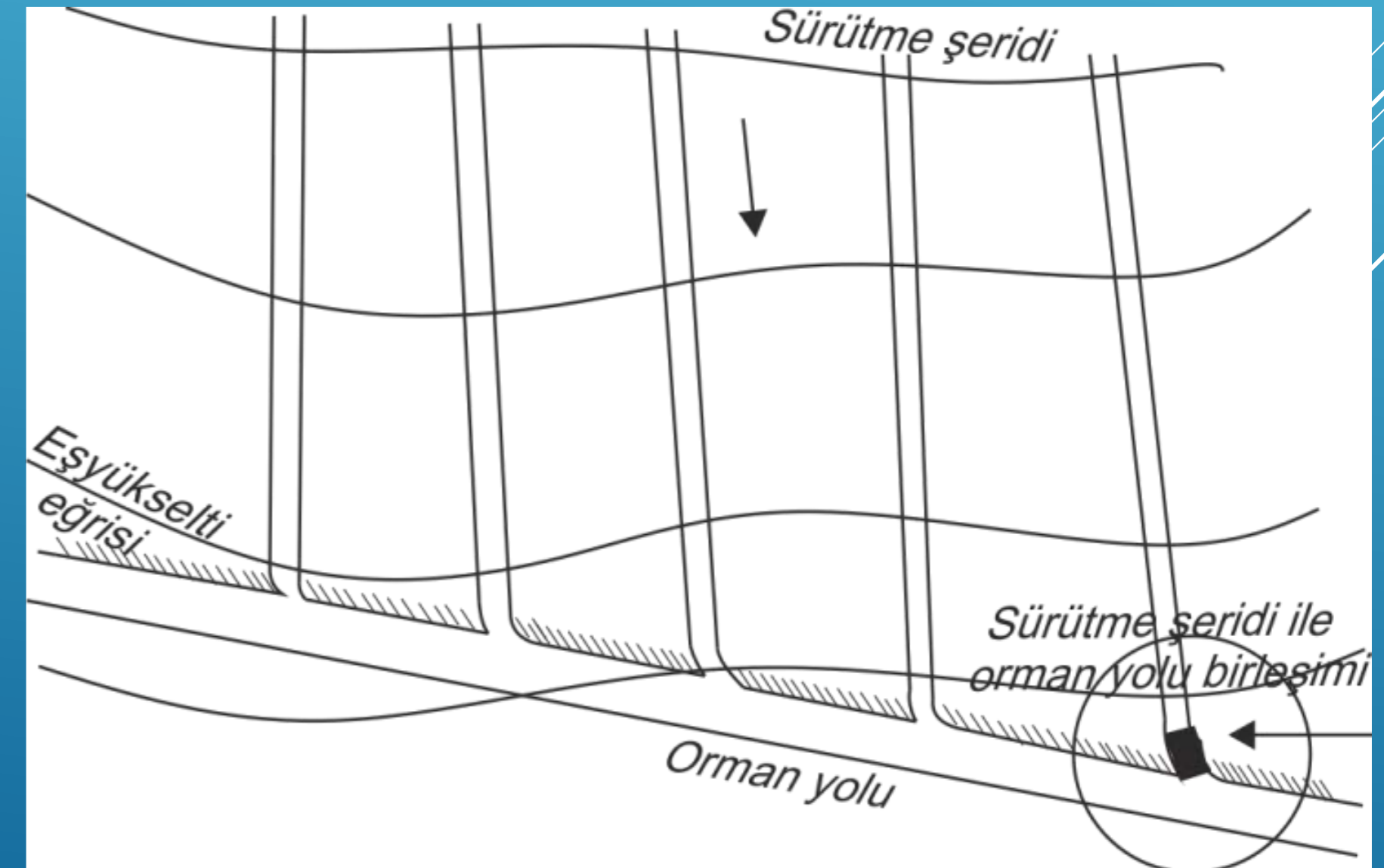
- Gergin olmalı, bu mümkün değilse sürütülebilecek gövdenin uzunluğuna uyum sağlayan bir kurp içermeli,
- Eğimleri % 25' den fazla olmamalı, (Eğim aşağı %40 a kadar taşıma yapılabilir)
- Orman yolu ile en kısa bağlantıyı sağlamalı,
- Orman yolu ile yeteri kadar büyük yarıçaplı bir kurpla birleşmeli,
- Orman yolu ile yakınında geçici istif yeri oluşturabilecek yerde birleşme yapmalı,
- Herhangi bir kazı makinesine gerek duyulmadan arazide oluşturulabilmeli,
- Orman ürünlerinin özellikle yukarıdan aşağıya doğru taşınmasını gerçekleştirecek şekilde düzenlenmeli,
- Üzerinde kesinlikle üst yapı oluşturulmamalıdır.



Sürütme şeritleri arasındaki **mesafe kısa ve orta boy tomruk üretimi için** vinçli tomruk arabaları kullanılması veya elle ön sürütme yapılması halinde **yaklaşık 40 m olmalıdır**. **Uzun boy orman ürünleri sürütülmesi** sırasında uzun boy tomruk üretimi için **50 m, bütün gövde üretimi için 60 m. olmalıdır**. Genel kaide olarak sürütme şeritleri arasındaki uzaklık ağaç boyunun 1,5 - 2 katı kadar alınabilir. Ancak böyle hallerde devirme yönüne iyi dikkat edilmelidir.

Devirme açısı ise gövdenin sürütme yolundan olan uzaklığına bağlıdır. Sürütme şeritleri **40°- 60° lik açı ile orman yollarına bağlanmalıdır**. Bu açı arazi şartlarına ve orman ürününün boyuna bağlıdır.

Sürütme şeritleri arazide kazı-dolduru gibi hiçbir yapısal değişiklik gerektirmez. Genel olarak ağaçların toprak seviyesinde kesimi ile bir sürütme şeridi açılması amacına ulaşılmış olur. Sürütme sırasında sürütme şeridine kesim artığı materyalin atılması toprağı koruması açısından çok yararlı olabilir.



Sürütme izleri bütün yıl boyunca veya her yıl kullanılan tesisler değildir.

Periyodik olarak kullanılırlar. Ayrıca aşırı yağmur sonrası hemen kullanılmamalı, karlı ve donlu günlerde kullanılmalıdır.

Kuru mevsimlerde kullanılmaları halinde hiçbir sorun çıkmaz.

Sürütme şeritlerine bir bakım yapılmasına gerek yoktur. Ancak

sürütme sonrası tekerlek izleri oluşmuşsa bir greyder bıçağı veya bir traktör bıçağı ile düzlenmesi ve izlerin kapatılması yararlı olur.

Ayrıca, eğimli sahalarda belirli dönem kullanılmayacaksa, 50 şer metre aralıklarla toprak yığılarak iz yüzeyinde suların aşındırıcı etkileri engellenmiş olur.



Time your harvest to avoid wet periods when roads and skid trails are more easily damaged

Photo © Mel Baughman

2.5.1.3.3. Sürütme Yolları

Vadi, yamaç veya sırt yollarından ayrılarak meşçere içerisine giren araziye uygun sürütme araçları tarafından kullanılan ve düşük masraflarla tesis edilen meşçere içi işletmeye açma tesisleridir. Orman yollarına karşın boyunca profilde belirgin eğim değişiklikleri ve aksi eğimler görülebilir. Güzergahlarının belirlenmesi sırasında meşçerelerin zarar görmemesine ve doğaya uygun halde kalmasına özellikle dikkat edilmelidir.

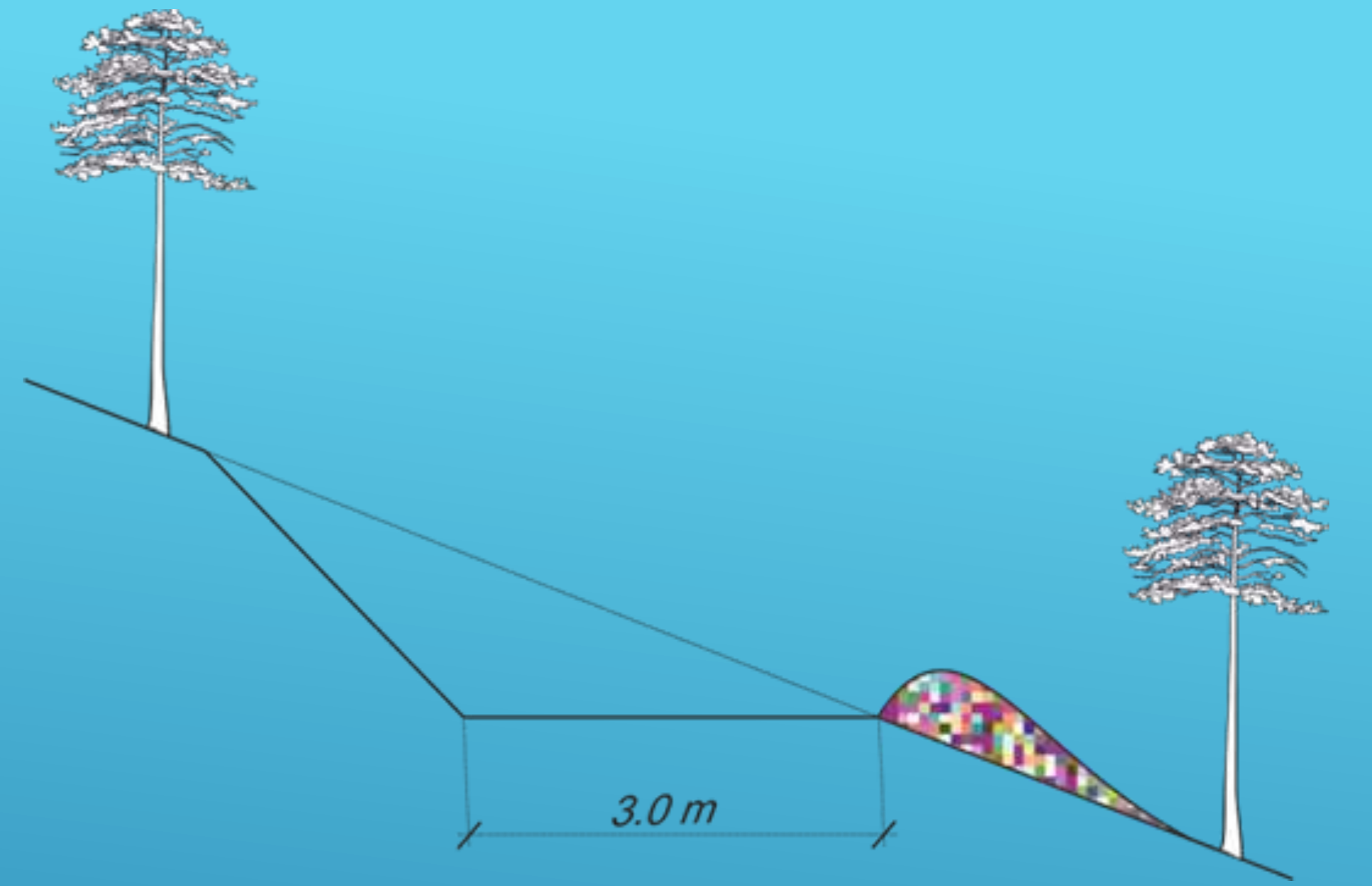
~~Kural olarak sürütme yollarından sadece arazide çalışabilen araçlar yararlanabilir. % 50 yamaç eğiminden daha yüksek eğim gösteren alanlar ekonomik ve ekolojik açıdan sürütme yollarına uygun değildir.~~



Sürütme izlerinde %40 üzerinde taşıma yapılamadığı için 100-150 m aralıklarla sürütme yolları inşa edilerek bu yollar üzerinde hareket eden ve kablo çekimi ile bölmeden çıkarma yapan makinelerden yararlanır.

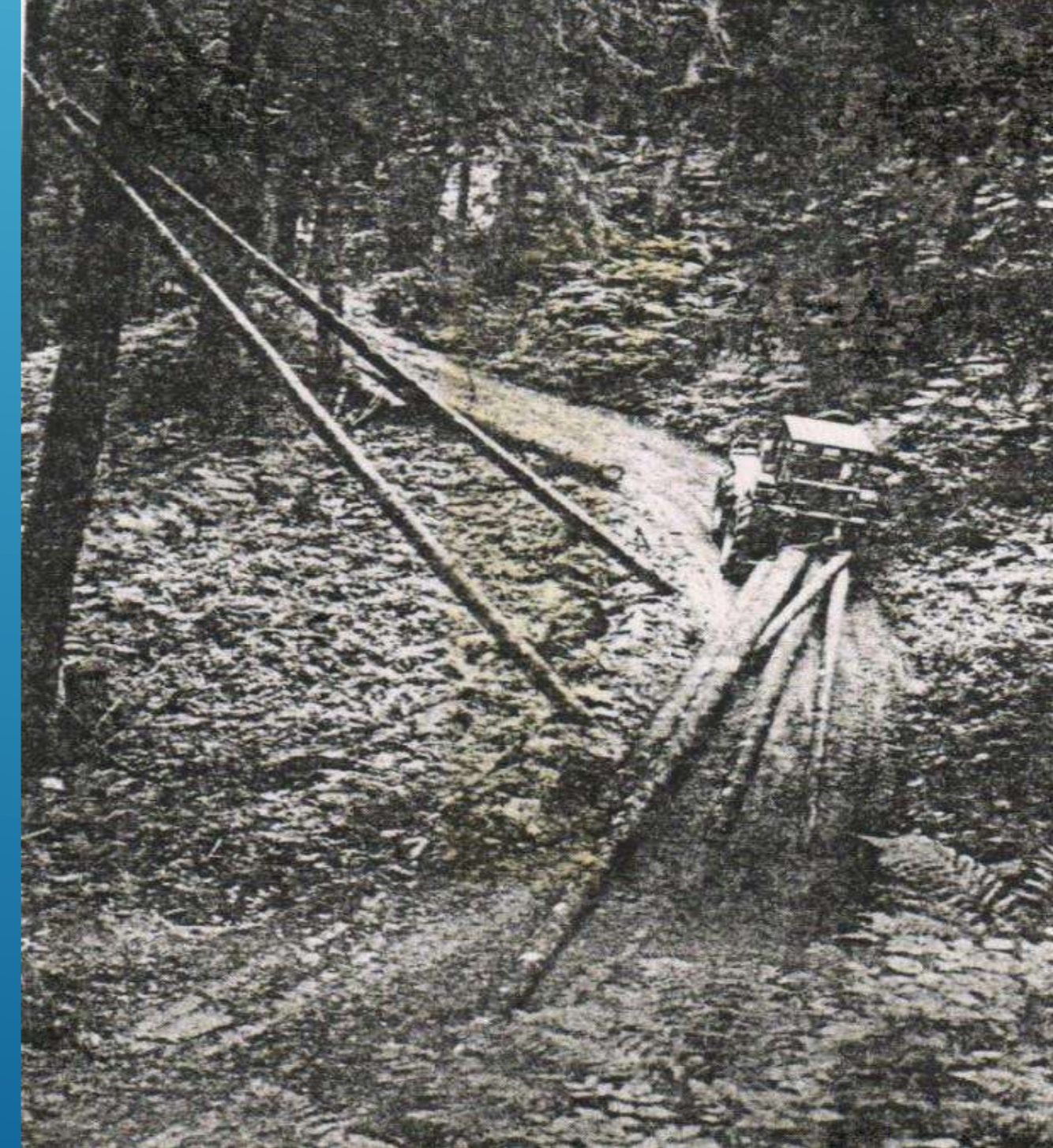
Dik arazilerde güvenlik nedeniyle en kesit tamamen kazı içerisine alınmalıdır. Engebeli arazilerde en kesit kazı ve dolduru içeren karışık profil tipinde olmalıdır. **Burada kazı alanı genişliği kazı için kullanılacak makinenin genişliği kadar alınmalıdır.** Bu durum dikkate alınınca sürütme yolunun genişliği en az 2.5 m olmalıdır. Ancak genişliğin 3.0 m olarak alınması daha uygundur. Bazı özel ve geniş araçların kullanılması halinde bu genişlik 3.5 m' ye kadar çıkarılabilir.

Sürütme yollarında enine eğim % 3-4 vadi yönüne enine eğim olması yüzeysel su akışı için olumlu olması yanında **sürütme sırasında tomrukların kayma yapması güvenlik problemini ortaya çıkarmaktadır.**



Sürütme yollarının açılması sırasında; öncelikle **mümkün olduğu kadar dar açılmasına, kar ve rüzgar etkisine dik yönde değil paralel yönde açılmasına dikkat etmelidir.** Kazı tarafında kesilen ağaçların kütükleri biraz yüksek bırakılmalıdır. Bu, yukarıdan gelebilecek ani gövde düşmelerine karşı da bir engel olarak düşünölmelidir.

Sürütme yolları bir **üst yapı içermez.** meşçere içinde **toprak yol niteliğinde** bir tesis olarak bırakılırlar.



KAYNAKLAR

Erdaş O., Acar H.H., Eker M., "Orman Ürünleri Transport Teknikleri, Ktü Yayın No:233, Orman Fakültesi Yayın No:39,504s.", KTU Basımevi Müdürlüğü, TRABZON, 2014.

Acar H.H., "Transport Tekniğı Ve Tesisleri, Yayın No:56, 246s.", KTÜ Orman Fakültesi, TRABZON, 1998.

Acar H.H., Akay A.E., Gümüş S., "Ormancılıkta Mekanizasyon, KTÜ Yayın No:234/40, 240s.", KTÜ Matbaası Trabzon, TRABZON, 2015.

Gümüş S., Acar H.H., Toksoy D., "Functional Forest Road Network Planning By Consideration Of Environmental Impact Assessment For Wood Harvesting", ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT, vol.142, pp.109-116, 2008.

Gümüş S., Türk Y., "A New Skid Trail Pattern Design for Farm Tractors Using Linear Programing and Geographical Information Systems", FORESTS, vol.7, no.306, pp.1-11, 2016

Gümüş S., "Constitution Of The Forest Road Evaluation Form For Turkish Forestry", AFRICAN JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY, vol.8, pp.5389-5394, 2009

Gümüş S., "Infrastructure Layout at Forest Ecosystems Management", 1st International Symposium of Forest Engineering and Technologies FETEC 2016, BURSA, TÜRKİYE, 2-4 Haziran 2016, vol.1, no.1, pp.6-15.

Gümüş S., "BÖLME DEN ÇIKARMA ÇALIŞMALARINDA TAHRİKLİ TRAKTÖR RÖMÖRKLARININ KULLANIMININ İRDELENMESİ", Üretim İşlerinde Hassas Ormancılık Sempozyumu, KASTAMONU, TÜRKİYE, 4-5 Haziran 2015, cilt.1, no.1, ss.257-265.